

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Djalma Romes da Silva

**PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM
AMBIENTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2003

SILVA, Djalma Romes da.

Planejamento e gestão de recursos hídricos em ambiente urbano: um estudo de caso./ Djalma Romes da Silva. — Florianópolis, 2003.

127f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Planning and Administration of Hydric Resources on an Urban Environment: An Analysis of the case.

1. Recursos Hídricos; 2. Gestão; 3. Urbano.

DJALMA ROMES DA SILVA

**PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM
AMBIENTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina / Uniminas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.

Dissertação de Mestrado

Florianópolis

2003

DJALMA ROMES DA SILVA

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina / UNIMINAS.

Florianópolis, 1 de agosto de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do PPGE

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof. Flávio Rubens Lapolli, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Celso de Brasil Camargo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria Auxiliadora da Silva (*in memorian*) e Augusto A. da Silva, pelo carinho e exemplo dados;

aos meus filhos Djalma Ramos da Silva e Ana Luiza Ramos da Silva, pela compreensão.

à minha esposa Ananeli Ramos da Silva, pelo apoio incondicional, pois se não fosse sua força e seu companheirismo, esse momento não seria possível.

aos meus amigos e aos meus alunos, por acreditarem em mim.

a toda minha família, pela paciência e compreensão nos momentos difíceis, desgastantes e tediosos, pelo tempo que tive de abdicar do convívio com os meus, mas que mesmo assim soube respeitar minhas limitações.

a todos os que fizerem uso desta obra como fonte de pesquisa e estudo, visando ampliar e enriquecer o conhecimento sobre esse tema tão importante que é o recurso hídrico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre ter dado-me forças para superar as dificuldades e persistir em busca de meus objetivos;

ao meu orientador prof. Dr. Alexandre de Ávila Lerípio, por sua serenidade e paciência com o meu trabalho;

aos diretores da SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba–MG; em especial a Sra. Cristina Garvil e ao Sr. José Paula de Castro, que foram fundamentais para obtenção de dados e o desenvolvimento do trabalho;

aos professores do curso de pós-graduação, por compartilharem comigo seus grandiosos conhecimentos;

à Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade;

à Uniminas pelo convênio da pós-graduação com a Ufsc, que muito nos favorece;

a todos que me ajudaram direta e indiretamente ao longo do período de curso;

aos meus colegas de curso, pela convivência enriquecedora e pela troca de conhecimentos, motivo de muito orgulho para mim;

*“Tudo na vida,
mas tudo mesmo,
depende de uma idéia inteligente
e de uma decisão firme”.
(Goethe).*

RESUMO

Djalma Romes da Silva. **“Planejamento e gestão de recursos hídricos em ambiente urbano: um estudo de caso”**. 2003. 127p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

As inovações tecnológicas e a disseminação de tecnologias aplicadas ao aproveitamento ambiental, na atualidade, ganharam proporções expressivas e grande relevância na política de planejamento do desenvolvimento econômico das nações, principalmente em ambientes urbanos, onde a pressão sobre o recurso é intensa. Contudo, essa pressão parece ser mais perigosa em países pobres como o Brasil, onde o crescimento urbano e a urbanização são relativamente recentes, desordenados e acelerados. O presente trabalho buscou analisar a importância do planejamento e gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas, considerando as variáveis que envolvem o problema, pautando-se na legislação dos recursos hídricos vigente e no contexto sócio-econômico que envolve a questão. Para tanto, busca-se levantar e analisar as políticas de gestão dos recursos hídricos, voltadas para a proteção destes, frente à evolução urbana do município de Ituiutaba–MG, sendo esse o nosso estudo de caso. Esse trabalho procurou contextualizar historicamente a questão hídrica no Brasil, enfatizando os aspectos legais e institucionais, levantando as ações e projetos da SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba – voltadas à proteção dos mananciais hídricos, frente à evolução urbana da cidade, considerando a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Desta forma, procuramos evidenciar que não existe e não existiu um planejamento de recursos hídricos no município de Ituiutaba. Existe sim, uma soma de esforços e ações que visam a proteção dos recursos hídricos, envolvendo diferentes segmentos da sociedade, buscando alcançar resultados positivos e minimizar custos de atividades que envolvem diretamente os produtores rurais. Desse modo é que se pretende cumprir a legislação pertinente e apresentar alternativas de produção e conservação dos recursos vitais à vida. A SAE possui um grande mérito, consegue promover o envolvimento de vários segmentos com um só objetivo a “sustentabilidade da vida”, tendo como meta o estabelecimento de um plano de monitoramento das áreas de mananciais hídricos.

Palavras-chave: 1. Recursos Hídricos; 2. Gestão; 3. Urbano.

ABSTRACT

Djalma Romes da Silva. **“Planning and Administration of Hydric Resources on an Urban Environment: an analysis of the case”**. 2003. 127p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The technological innovations and the spread of technologies applied to the environmental benefits, nowadays, have earned expressive proportions and great relevance in the design policy of the economic development of the nations, mainly in urban environments, where the pressure on the resources is intense. However, this pressure seems more dangerous in poor countries like Brazil, where the urban raising and urbanization are relatively recent, disordered and accelerated. This recent work has searched to verify the importance of the designing and management of the Hydric resources in urban areas, considering the variants that evolve the problem, based on the Hydric resources legislation in force and in the social-economic context that evolves the question. To do that, our study is to raise up and to analyze the policies of Hydric resources management focused on their protection in the presence of the urban evolution to the city of Ituiutaba–MG. This work tried to put historically on the context the Hydric question in Brazil, emphasizing the legal and the institutional aspects, raising up the actions and the projects of the SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba - focused on the protection of the Hydric fountains, in the face of city's urban evolution, considering the preservation of the quality and the quantity of the Hydric resources. So, we tried to focus the non existence of a previously Hydric resources planning in the city of Ituiutaba. What it really exists is a sum of the efforts and actions that aim the protection of this resources, surrounding different levels of the society, seeking to reach positive results and to minimize activity costs that are directly linked to rural producers. On this hand they try to obey the pertinent legislation and show alternatives to the production and conservation of the resources vitals to life. The SAE has a great merit, promoting the embracing of a lot of segments with a unique goal, “The sustainability of life” through the establishment of a plot of monitoring the areas of the Hydric fountains.

Key words: 1. Hydric resources; 2. Management; 3. Urban.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Situação do planeta em relação à água.....	26
Figura 02: Distribuição percentual das demandas de água no País.....	31
Figura 03: Vazão média por Habitante nas Regiões Hidrográficas Brasileiras no ano 2000.....	32
Figura 04: Densidade demográfica nas regiões hidrográficas brasileiras....	33
Figura 05: Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.....	54
Figura 06: Mapa da sub-bacia do Ribeirão São Lourenço e da cidade de Ituiutaba.....	79

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Disponibilidade e demanda de água - Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	30
----------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01:	Bases para gerenciamento dos recursos hídricos.....	66
Quadro 02:	Princípios básicos para gestão dos recursos hídricos.....	68
Quadro 03:	Modelos de gerenciamento dos recursos hídricos.....	73
Quadro 04:	Caracterização das propriedades rurais da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço (área-hectares) nos municípios de Ituiutaba e Prata, no estado de Minas Gerais...	80

SUMÁRIO

Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabela e Quadros	ix
Sumário.....	x
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 DELIMITAÇÃO E ABRANGÊNCIA	16
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 DESAFIOS ECONÔMICOS DO MUNDO ATUAL.....	18
2.1.1 Desenvolvimento sustentável.....	19
2.2 ÁGUA E MEIO AMBIENTE	24
2.2.1 Disponibilidade de água no planeta	24
2.2.2 Contextualização histórica e o ciclo da água	27
2.2.3 Recursos hídricos nas regiões hidrográficas brasileiras.....	29
2.2.4 Educação ambiental	33
2.2.5 Mata ciliar como instrumento de conservação, preservação e recuperação dos recursos hídricos	43
3 CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	46
3.1 CÓDIGO DE ÁGUAS, DE 10/07/1934	47
3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS PÓS CONSTITUIÇÃO DE 1937	49
3.3 CONTEXTUALIZAÇÃO INSTITUCIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	53
3.4 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - PNRH	55
3.4.1 Instrumentos da PNRH.....	59
3.4.2 Conceitos e princípios de gestão de recursos hídricos.....	63
3.4.2.1 Modelos de gerenciamento de recursos hídricos	69
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	74

4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA	74
4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	75
4.3 AMOSTRA E SUJEITOS DA PESQUISA.....	76
4.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	77
5 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO	78
5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA	78
5.2 A HISTÓRIA DA SAE	81
5.2.1 Modernização e eficiência	82
5.2.2 Qualidade total.....	83
5.2.3 Crescendo com Ituiutaba.....	83
5.2.4 Qualidade comprovada	84
5.3 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ITUIUTABA	85
5.3.1 Problemas enfrentados na gestão dos recursos hídricos em Ituiutaba	86
5.3.2 Postura do estado em termos de gestão dos recursos hídricos	87
5.3.3 Ações realizadas pela SAE que visam integrar a gestão hídrica com a gestão dos demais recursos naturais em Ituiutaba	87
5.3.4 Ações e projetos da SAE.....	88
5.3.4.1 Ações realizadas buscando o controle e redução da erosão e assoreamento.....	91
5.3.4.2 Ações voltadas ao tratamento do esgoto.....	92
5.3.5 Divulgação acerca do trabalho realizado pela SAE	93
5.3.6 Metas futuras da SAE.....	93
6 CONCLUSÕES GERAIS DO ESTUDO.....	95
6.1 CONCLUSÕES.....	95
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	97
REFERÊNCIAS.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	106
ANEXO	108

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

Na sociedade moderna, seja em nível, global ou mesmo em nível local, as mudanças são comuns e extremamente aceleradas. De fato, a evolução técnico-científica das últimas décadas coloca em pauta novas questões e traz à tona outras até certo ponto consideradas ultrapassadas mas que na atualidade apresentam uma nova conotação em termos econômicos, políticos e sociais.

Diante desta premissa as questões ambientais têm se apresentado como um dos itens mais importantes dessa pauta, em que temas como: clima, vegetação, biodiversidade, recursos hídricos e atmosfera, dentre outros elementos ambientais ganharam assim uma nova ênfase que até então não era dada ao tema, tanto pelos governos, quanto pelas sociedades civis. A importância do sistema de gestão destas variáveis ambientais se transforma em algo de suma relevância para a sociedade em geral.

Partindo do acima exposto, percebe-se que uma nova roupagem foi dada às questões ambientais evidenciando a necessidade de um redirecionamento no modelo de desenvolvimento da humanidade, que até então permeou o planeta Terra. De maneira generalizada, as concepções sobre a gestão e o aproveitamento ambiental não privilegiaram a sua preservação ou conservação; ao contrário, o desenvolvimento sempre colocou o capital à frente de qualquer outra questão. Porém, representantes oficiais de 134 países e 128 organizações não-governamentais da OMC – Organização Mundial do Comércio, reunidos em março de 1995, incluíram na pauta de debates a problemática ambiental.

Como coloca (SILVA, 1995) uma nova lógica começa a fazer parte da dinâmica econômica mundial, levando em consideração a ecologia e o meio ambiente, sendo portanto necessário questionar a forma de gestão dos recursos ambientais que permeia a sociedade contemporânea, necessitando de uma análise que possa reestruturar as estratégias de utilização do meio ambiente pelas empresas em geral, principalmente no que se refere a conservação dos recursos hídricos, a qual permita

a definição de processos críticos no que tange ao aproveitamento do meio ambiente economicamente, através do planejamento e da implantação de melhorias sistêmicas do processo e, principalmente, a seleção de soluções, levando em conta a legislação, as normas e as técnicas vigentes.

A partir dessa nova ordem, tornou-se preciso avaliar o que afeta a realidade ecológica do planeta, e também conhecer os elementos básicos deste desenvolvimento que proporciona uma realidade predatória, valendo ressaltar que são as áreas urbanas, ou seja, as cidades que exercem papel preponderante neste modelo agressivo da evolução humana, uma vez que cerca de 2/3 da população mundial vive em cidades sendo o processo de urbanização uma crescente, principalmente em países pobres. Porém, o essencial agente desta realidade de desenvolvimento é o modelo evolutivo da produção empresarial, que determina transformações sociais, econômicas, políticas e ambientais; contudo o custo ambiental é uma realidade que precisa ser levada em conta em termos de gestão, avaliando métodos tradicionais e métodos alternativos de processamento dos recursos ambientais.

A inovação tecnológica e a disseminação de tecnologias aplicadas ao aproveitamento ambiental, estão dentro do contexto de aproveitamento do ambiente natural, afinando com a realidade de mudanças nos processos decisórios e, essencialmente, com a inovação destes processos.

Esse modelo de desenvolvimento sócio-econômico é feito tendo em vista atender as necessidades de um modo de vida cada vez mais urbano e industrial, ditado pela acumulação de capital, que passa pela extração da matéria prima, pela transformação industrial e pelos modelos de consumo, sendo que em todas as fases deste incessante processo existe uma geração de resíduos, que afetam a dinâmica dos ecossistemas naturais.

Neste contexto, a evolução urbana e tecnológica coloca pontos importantes da questão ecológica. Um dos principais problemas, relaciona-se com a pressão sobre os recursos hídricos, determinado pela crescente necessidade de consumo em contraposição ao processo de poluição hídrica, que dicotomicamente acabam sendo frutos de uma mesma dinâmica de desenvolvimento.

Atualmente, mesmo com a vigência das políticas estaduais e nacional de recursos hídricos e atuação da Agência Nacional de Águas – ANA, a coordenação

do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos vem sendo realizado, em nível geral, de forma lenta e precária.

Assim, considerando o expressivo crescimento populacional e econômico apresentado pela cidade de Ituiutaba, observado sobretudo a partir da década de 50, quando verificou-se um crescente aumento no número de pessoas que vieram se instalar na cidade, modificando sobremaneira o meio ambiente urbano, tornou-se de nosso interesse compreender de que maneira tem se apresentado o processo de gestão dos recursos hídricos e os impactos ambientais verificados nos mesmos e na malha urbana Ituiutabana, uma vez que o Rio Tijuco e Ribeirão São Lourenço que cortam essa malha urbana são, ao mesmo tempo, fonte de captação da água potável que nutre a cidade e é também o esgoto natural da cidade.

A nova percepção sobre a organização e administração de sistemas de qualidade levou a prefeitura e a Superintendência de Água e Esgoto – SAE, a buscarem políticas de gestão que privilegiassem um planejamento estratégico da qualidade hídrica da cidade, implantando um programa de gestão, levando em conta custos e benefícios da realidade de aproveitamento deste recurso natural que é o recurso hídrico urbano.

Diante deste contexto, o presente estudo propõe-se a investigar o seguinte problema de pesquisa:

Quais as políticas de gestão dos Recursos Hídricos, voltadas a qualidade hídrica da cidade de Ituiutaba–MG, frente à evolução urbana do município?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Identificar e analisar as Políticas de Gestão de Recursos Hídricos no Município de Ituiutaba–MG.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar os elementos que afetam o processo de gestão dos recursos hídricos;

- levantar as ações e projetos do Órgão Gestor Municipal De Recursos Hídricos voltadas à proteção dos recursos hídricos -, frente à evolução urbana da cidade de Ituiutaba–MG;
- apresentar as medidas que podem ser utilizadas para preservação dos mananciais, levando em conta a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

1.3 Justificativa

Conforme mencionado, atualmente, mesmo com a vigência das políticas estaduais e nacional de recursos hídricos o trabalho vem sendo realizado, em nível geral, de forma lenta e precária, principalmente em razão da degradada situação dos recursos hídricos, insuficiência de recursos financeiros para implementar as ações necessárias e falta de conscientização popular e até mesmo de algumas esferas governamentais da importância da conservação e recuperação dos recursos hídricos no ambiente urbano.

Pode-se pensar a gestão ambiental urbana em nível imediato, em que uma minoria usufrui de toda a infra-estrutura urbana disponível, e uma grande maioria não pode se beneficiar desta infra-estrutura, se não for repensada a forma de gestão do ambiente urbano, uma vez que as condições básicas de sobrevivência são sempre mediadas pelo capital. Porém, em longo prazo essa situação sofrerá mudanças, embora o capital persista como mola propulsora dos modelos de desenvolvimento urbano e a inovação tecnológica é elemento fundamental neste processo, a necessidade de um desenvolvimento sustentável que coloca novas situações que determinam o repensar das formas de gestão, ganhando força a necessidade de um modelo de gestão ambiental que possa garantir a perpetuação dos recursos naturais que nutrem a vida no meio urbano como é o caso da água.

Desta forma, a escolha do tema “gestão dos recursos hídricos no ambiente urbano” foi motivada em razão da sua relevância, considerando o atual quadro de degradação e descaso aos recursos hídricos em nível nacional, estadual e local.

A importância da realização desta pesquisa se justifica em função da necessidade de um aprofundamento deste conhecimento perante a comunidade local e global, buscando evidenciar que as preocupações com as gestões

ambientais são necessárias e fundamentais para garantir uma boa qualidade de vida, não apenas para a atual sociedade, como também para sociedades futuras.

Neste contexto, o Brasil possui um papel fundamental, por deter a maior biodiversidade ambiental (KITAMURA, 1994) e aproximadamente 12% da água doce disponível no mundo, é necessário aprofundar na busca de conhecimentos de possíveis soluções em termos de gestão dos recursos hídricos, através de pesquisas sobre estes temas, uma vez que a questão ambiental encerra em si elementos de cunho econômico, político e social, os quais afetam a realidade da gestão urbana.

Todavia, para implementar o eficiente gerenciamento hídrico é imprescindível a existência concomitante de um sistema institucional eficaz voltado a gestão destes recursos. É importante salientar também que não existem modelos ou regras uniformizadas para a implementação de uma gestão hídrica, posto que, cada bacia hidrográfica apresenta peculiaridades próprias pertinentes, aos aspectos ambientais, econômicos, sociais, culturais e geográficos. Assim, viabilizar medidas políticas, econômicas, sociais e educacionais, no contexto local, no caso de Ituiutaba, e regional ou mesmo global é uma questão imperiosa. E o presente estudo, vai contribuir fornecendo informações sobre esta questão.

1.4 Delimitação e Abrangência

O presente estudo engloba, especificamente, o ambiente urbano de Ituiutaba–MG. Onde é analisada a Política de Gestão de Recursos hídricos do referido município, a qual abrange a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço, afluente do Rio Tijuco. Optou-se por esta porque o Ribeirão São Lourenço é uma das principais fontes de abastecimento de água para a cidade de Ituiutaba.

Dentre as maiores limitações do presente estudo, estas estão relacionadas com a disponibilidade de um número ainda reduzido de modelos teóricos sobre o Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos em Ambiente Urbano e a não acessibilidade às informações e dados solicitados aos órgãos públicos, em nível local e estadual.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em 05 capítulos. Este capítulo introdutório apresenta ao leitor o tema, o problema de pesquisa, a justificativas e os objetivos do estudo.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico do trabalho. O qual enfatiza a contextualização histórica do setor hídrico no Brasil e alguns conceitos básicos referentes ao tema, os quais alicerçarão a parte prática do estudo.

O capítulo 3 traz o ferramental metodológico que norteia o trabalho.

Já o capítulo 4 apresenta o estudo de caso, onde são descritas as principais ações da gestão e planejamento de recursos hídricos no município de Ituiutaba–MG.

O capítulo 5 apresenta as conclusões acerca do trabalho realizado e também recomendações para trabalhos futuros seguido das referências, apêndices e anexos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desafios Econômicos do Mundo Atual

Na opinião de Maximiano (2000) a sociedade moderna oferece problemas de natureza intrinsecamente complexa, causadas pela interação de diferentes fatores antes inexistentes. Grandes concentrações urbanas, esgotamento de recursos naturais, transportes, educação, ecologia, evolução tecnológica acelerada, integração das sociedades global, catástrofes naturais ou causadas pelo homem entre inúmeros problemas, caracterizam a complexidades da situação contemporânea. Neste sentido, Brügger (1999, p.25-26), coloca que,

A civilização da 'Terceira Onda' baseia-se em novas tecnologias como a eletrônica, a informática e a biotecnologia, no uso de recursos naturais renováveis, indústrias de baixa demanda de energia, operações no espaço e no fundo do mar. A 'Terceira Onda' promete ainda, além de tecnologias limpas, uma profunda reestruturação das relações sociais, incluindo uma maior participação popular nas decisões políticas e uma relação da sociedade com a natureza.

De acordo com Rossetti (2000) as extremidades negativas relacionadas à degradação ambiental decorrente dos padrões com que a expansão da produção têm ocorrido envolvem aspectos como a diminuição da camada de ozônio, a devastação de florestas e a desertificação, a ocorrência de chuvas ácidas, a acumulação de lixo não recicláveis, a extinção de espécies e a contaminação de fatores vitais, como o ar e as águas. Algumas dessas ocorrências assumem proporções alarmantes:

- as emissões de metano, óxidos nitrosos, CFCs (clorofluorcarbonos) e dióxido de carbono aumentaram oito vezes nos últimos 30 anos. Eles quebram as moléculas de ozônio que se mantêm a 25 mil metros da superfície da terra, mantendo calor na medida certa para as diferentes formas de vida que habitam no planeta. Essa camada ficou 2% mais fina, permitindo que 4% a mais de raios ultravioleta atinjam a Terra. A temperatura está em elevação e poderá aumentar 3 graus nas

primeiras décadas deste século, se persistir a velocidade com que a poluição vem ocorrendo e se forem corretas as simulações elaboradas pela comunidade científica. Uma mudança dessa ordem teria consequências graves: as regiões situadas abaixo do nível do mar seriam encobertas pelo degelo das neves; nas regiões de médias latitudes a produção de grãos se tornaria impraticável; e nos trópicos muitas formas de vida, entre elas a humana, não resistiriam;

- nos últimos 20 anos, as áreas cobertas por florestas foram reduzidas em mais de 200 milhões de hectares. A extinção de coberturas nativas reduz a biodiversidade e pode provocar erosões que degradam os solos cultiváveis e assoreiam cursos de água. Esse processo já teria removido 480 bilhões de toneladas de camadas superficiais - mais de que toda área usada pela agricultura dos Estados Unidos;
- compostos tóxicos e lixo radioativos se acumulam em todas as partes, sem ter mais onde ser descartados. No hemisfério norte continua a serem acumulados anualmente 540 milhões de toneladas de resíduos tóxicos e 400 mil metros cúbicos de lixo radioativos.

Dado o exposto, destaca-se que a ampla difusão dos efeitos desses processos ampliou a consciência social no final de século passado sobre a necessidade de maior controle da degradação ambiental. O conhecimento das ameaças da degradação modificou o comportamento da sociedade. Os agentes econômicos parecem mais sensíveis às exigências da preservação das reservas naturais. Os governos se empenham em programas dirigidos para essa finalidade e buscam desenvolver um desenvolvimento sustentável. As empresas consideram que a adequada relação produção-ambiente é fator crítico para seu posicionamento estratégico. Sendo assim, a seguir, apresentam-se aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável.

2.1.1 Desenvolvimento sustentável

Conforme Allen (apud BELLIA, 1996, p.23), o termo “Desenvolvimento Sustentável” foi primeiramente utilizado por ele conforme artigo:

"How to Save the World", no qual resumia o livro "The World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development" (1980), da International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), United Nations Environmental Program (UNEP), e World Wide Fund (WWF, antes denominada World Wildlife Foundation). Allen o define como sendo "o desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento (melhoria) da qualidade de vida.

Pedrozo e Silva (2001) pontuam que no "Relatório Brundtland" foi apresentado a definição oficial do conceito de Desenvolvimento Sustentável e os métodos para enfrentar a crise pelo qual o mundo passava. A proposta de Desenvolvimento sustentável teve a vantagem de denunciar como inviáveis os atuais modelos de desenvolvimento, tanto no hemisfério Norte como no Sul, que seguem padrões de crescimento econômico não-sustentáveis.

Rotmans e Vries (1997) comentam que a noção de desenvolvimento sustentável foi introduzida nos anos 80, tendo demorado quase uma década para ser amplamente conhecida nos círculos políticos, e que o relatório de Brundtland foi a peça chave. Eles destacam também que apesar da importância do conceito nos atuais debates políticos e científicos, não existe uma única definição que seja compartilhada por todos os interessados.

Os elementos que compõem o conceito de desenvolvimento sustentável são a preservação da qualidade do sistema ecológico, a necessidade de um crescimento econômico para satisfazer as necessidades sociais e a equidade (todos possam compartilhar) entre a geração presente e a futura. Desta forma, constata-se que os ideais do desenvolvimento sustentável são bem maiores do que as preocupações específicas, como a racionalização do uso da energia, ou o desenvolvimento de técnicas substitutivas do uso de bens não-renováveis ou, ainda, o adequado manejo de resíduos. Mas, principalmente, é o reconhecimento de que a deterioração do meio ambiente e o crescimento populacional estão indiscutivelmente interligados. Nenhum destes problemas fundamentais pode ser resolvido de forma isolada, na busca de parâmetros ditos como aceitáveis, visando a convivência do ser humano numa base mais justa e equilibrada. Destacam-se, assim, os pontos centrais do conceito de desenvolvimento sustentável elaborados pela CMMAD e contidos no relatório Nosso Futuro Comum do ano 1991 e que se tornaram a linha mestra da Agenda 21, (1992, p.4):

(...) tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta e até um futuro longínquo. Assim, o ‘desenvolvimento sustentável’ é um objetivo a ser alcançado não só pelas nações ‘em desenvolvimento’, mas também pelas industrializadas.

O desenvolvimento sustentável contém dois conceitos-chaves segundo Nosso Futuro Comum (1991):

- o conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;
- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõem ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.

Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos naturais, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas (NOSSO FUTURO COMUM, 1991).

Para Becker (2001), a noção de desenvolvimento sustentável vem sendo utilizada como portadora de um novo projeto para a sociedade, capaz de garantir, no presente e no futuro, a sobrevivência dos grupos sociais e da natureza. A noção do desenvolvimento sustentável tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da “insustentabilidade” ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigente na maioria dos países.

Assim, pode-se dizer que o desenvolvimento sustentável busca alcançar o ideal do planeta harmônico (uso sustentado dos recursos naturais, com reparo e reposição) e da cidadania plena, tanto no presente como no futuro, reparando, nos limites do possível, os danos de toda ordem causados no passado. Em síntese, almeja a promoção humana integral, a equidade social, a paz e o ambiente saudável e ecologicamente equilibrado que são as bases da sociedade sustentável.

Foladori (2001), enfatiza que a busca pelo desenvolvimento sustentável pressupõe uma maior participação cooperativa dos governos (e intergovernos), da sociedade organizada e também do sistema de mercado. Os governos não têm

conseguido resolver eqüitativamente os problemas de acumulação de riqueza e sua distribuição e, mais ainda, pobreza, desnutrição, saúde, desemprego e subemprego (exploração), principalmente encontrados na diferença entre crescimento (aumento da produção) e desenvolvimento (mudanças sociais e mentais).

Pedrozo e Silva (2001), acreditam que, a estratégia mais importante que a proposta de desenvolvimento sustentável comporte seja a de que a educação/reeducação é fundamental, não somente para que o homem possa se qualificar para lidar com as novas tecnologias, mas também para que ele possa se conscientizar da necessidade sobre o papel de sua existência, e da necessidade de se preservar o meio ambiente, e perceber que o mundo é um sistema formado por diversos subsistemas inter-relacionados e interdependentes, dos quais ele depende para continuar a existir.

Becker (2001), argumenta que, o modelo de desenvolvimento sustentável buscado seria então um modelo rico em alternativas, capaz de enfrentar com novas soluções a crise social e ambiental. É preciso conceber um desenvolvimento que tenha nas prioridades sociais sua razão-primeira, transformando, via participação política, excluídos e marginalizados em cidadãos. Esta parece ser uma verdadeira chance para a reorganização conseqüentemente da sociedade, visando a sustentação da vida e a manutenção de uma diversidade plena.

Pedrozo e Silva (2001) enfatizam que o desenvolvimento sustentável implica em uma visão sistêmica dos fenômenos, de tal forma que a existência do homem possa ser concebida como fruto do funcionamento e interligação de diversos subsistemas, requerendo, portanto a participação de diversos estudiosos dos mais diversos tipos e ciências para que juntos se possa perpetuar não somente o meio físico, como também a própria existência da espécie humana.

O desenvolvimento sustentável implica na gestão integrada da bacia hidrográfica. Este processo de gestão busca conciliar o aproveitamento dos recursos naturais da bacia hidrográfica (crescimento econômico, transformação produtiva), assim como manejar os recursos com fins de evitar conflitos e problemas ambientais (sustentabilidade ambiental) e a equidade se obtém mediante processos de decisão nos quais participam diferentes atores (CEPAL, 1994).

Na Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável das Américas, realizada em Santa Cruz de La Sierra – 1996, foi aprovado um Plano de Ação para o

Desenvolvimento Sustentável da América, no qual foram adotadas sete iniciativas relacionadas com os recursos hídricos (OEA, 1998, p.2) são elas:

- Iniciativa 47: procurar o desenvolvimento, fortalecimento e implementação de programas, leis e políticas específicas, para proteger a saúde pública e assegurar que a água esteja livre de microorganismos, metais pesados e contaminantes químicos perigosos para a saúde humana.
- Iniciativa 48: implementar, em conformidade com as leis e práticas nacionais, medidas integradas de gestão de recursos hídricos, usando sempre que possível as bacias hidrográficas como unidades de planejamento. Entre estas medidas podem figurar avaliações da água subterrânea e de superfície e a preparação de planos estratégicos para o ordenamento dos recursos hídricos, assim como o fomento do uso dos recursos provenientes dos serviços de água sob controle local, para financiar a conservação das bacias hidrográficas e o trabalho de suas respectivas autoridades.
- Iniciativa 49: elaborar, fortalecer, implementar e coordenar, em nível nacional ou local, as políticas, leis e regulamentações sobre os recursos hídricos que assegurem sua proteção e conservação.
- Iniciativa 50: fomentar a cooperação hemisférica em todos os níveis, inclusive mediante o uso dos acordos transfronteiriços e iniciativas vigentes, para a conservação, o ordenamento e o uso sustentável dos recursos hídricos e da diversidade biológica. Isto incluiria o intercâmbio de informações e experiências sobre temas relacionados com as bacias fluviais e lacustres.
- Iniciativa 51: melhorar o acesso a tecnologias apropriadas e ambientalmente sadias, inclusive mediante a cooperação entre os setores público e privado e os mecanismos de mercado, e fomentar a transferência de informações sobre normas e estratégias de gestão para dar atendimento às demandas cada vez maiores de recursos hídricos resultantes das atividades rurais, urbanas, agrícolas e industriais.

- Iniciativa 52: cooperar, em conformidade com as leis nacionais e os instrumentos internacionais pertinentes, na criação e melhoramento de programas de prevenção da contaminação e de redução de fontes de contaminação na agricultura, aquicultura, indústria e atividades urbanas e integrar esses esforços com as estratégias nacionais. Estas deveriam incluir atividades para reduzir riscos à saúde e ao meio ambiente causados pela contaminação gerada pelas substâncias químicas e tóxicas que persistem no meio ambiente.
- Iniciativa 53: promover a participação pública na planificação e no processo de tomada de decisões relacionadas com os recursos hídricos. A participação pública poderá fortalecer-se por meio de programas educativos e de conscientização em escolas e comunidades locais. Quando for apropriado, devem ser estabelecidas alianças entre os setores público e privado para promover programas que estimulem o cumprimento das leis e a adoção de medidas paliativas para abordar os aspectos vinculados aos recursos hídricos.

Dado o exposto, a seguir, apresenta alguns conceitos iniciais e aspectos relacionados à disponibilidade de água no planeta.

2.2 Água e Meio Ambiente

Inicialmente, torna-se relevante apresentar alguns conceitos preliminares para um melhor entendimento do trabalho.

2.2.1 Disponibilidade de água no planeta

Segundo Granziera (2001) a Água é um líquido incolor, inodoro e insípido, composto de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Já segundo o DNAEE (apud GRANZIERA, 2001) a água é a fase líquida de um composto químico formado aproximadamente por duas partes de hidrogênio e 16 partes de oxigênio em peso. Na natureza ela contém pequenas quantidades de água pesada, de gases e de sólidos (principalmente sais), em dissolução. Quanto a definição de Água Subterrânea, pode-se considerar subterrâneas as águas que ocorrem natural ou artificialmente no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização pelo homem.

O Brasil é rico em lençóis freáticos e, por isso, tem crescido muito a perfuração de poços artesianos (FREITAS, 2002). Aquífero segundo o DNAEE (2002) é o extrato subterrâneo de terra, cascalho ou rocha porosa que contém água. Rocha cuja permeabilidade permite a retenção de água, dando origem a águas interiores ou freáticas.

A relevância em definir bacia hidrográfica atém-se ao fato de ser ela considerada na legislação brasileira como unidade territorial para implementação da Política de Recursos Hídricos bem como o gerenciamento do mesmo. A Bacia hidrográfica pode ser definida segundo o DNAEE (2002) como uma área de drenagem de um curso d'água ou lago. Ou área com um único exutório comum para o escoamento de suas águas. Já para Nunes (apud GRANZIERA, 2001) a Bacia Hidrográfica de um rio é formada pelo território do qual pode afluir água para esse rio. A disponibilidade de água doce na terra excede, em muito, a demanda humana. Grandes populações vivem em áreas que recebem abundantes precipitações pluviométricas, enquanto outras vivem em regiões semi-áridas ou mesmo áridas. Paixão (1999) afirma que a vida na terra depende, essencialmente, da água conjuntamente com o sol. A falta da água tem como consequência a debilidade e, por vezes, a morte dos seres vivos necessitando o homem de ingerir, bebida ou integrando os alimentos, uma quantidade de água diária, mínima, de dois litros. Mancuso e Santos (2003) afirmam que a escassez dos recursos hídricos obriga a mudança do regime das águas, tornando-as públicas, fazendo que se dê ênfase à preservação dos cursos d'água e a sua qualidade. O Código Florestal foi consideravelmente modificado em 1989 para dar proteção mais abrangente aos cursos e corpos d'água, de forma a preservar a vegetação das propriedades rurais urbanas e, em decorrência, perenizar suas águas.

De acordo com Sanare (1998), o planeta Terra possui um volume de 1 trilhão de quilômetros cúbicos, mas só a milésima parte disso é constituída de água. Com efeito, cerca de 1,3 bilhões de quilômetros cúbicos de água preenchem os vazios da crosta terrestre, cobrindo três quartos da superfície e integrando a atmosfera. A quantidade de água na Terra é mais bem representada em toneladas, de vez que uma pequena parcela se encontra em estado gasoso, ocupando, pois, um volume muito grande em relação ao peso. De acordo com as mais recentes avaliações, os 1,360 quatrilhões de toneladas de água do planeta acham-se assim distribuídos. A figura 01 evidencia a situação do planeta em relação a água.



Figura 01: Situação do planeta em relação à água.

Fonte: Adaptado de Sanare (1998).

Dos 2,3% de água doce, a maior parte, ou seja, 31 mil trilhões de toneladas, encontram-se retidos no solo e no subsolo; cerca de 130 trilhões constituem os lagos e pântanos e o restante acha-se distribuído na atmosfera e nos rios. Porém, as águas se renovam continuamente, na superfície – e também nas camadas do solo e do sub-solo –, graças aos 100 trilhões de toneladas (ou metros cúbicos) de água que, evaporados dos oceanos, precipitam-se anualmente sobre os continentes. Avalia-se, pois, que, desse volume de chuvas, 3,7 trilhões de metros correm, por ano, pelos rios e são despejados no mar. Essas águas não se acham, entretanto, distribuídas uniformemente por todo o planeta. Uma parcela muito pequena cabe à

Austrália; na África e na Europa a água também não é muito abundante, embora possua, cada uma, o dobro do que há na Austrália; a América do Norte apresenta o dobro do volume de água da África. As regiões do globo mais favorecidas são a Ásia e a América do Sul, sendo que nesta última só o Rio Amazonas despeja mais de 6 trilhões de metros cúbicos de água por ano no Oceano Atlântico.

Mancuso e Santos (2003) afirmam que o Brasil é um país privilegiado nesse aspecto, em seu território se localizam as mais extensas bacias hidrográficas do planeta. No entanto, muitas delas estão distantes dos principais centros populacionais e industriais do país, o que ocorre também com as maiores potências mundiais, que demandam água em quantidade e qualidade cada vez maiores.

Entretanto, Grippi (apud BELLO 2000) afirma que o uso desordenado da água devido aos agrotóxicos e a falta de tratamento de redes de esgoto de algumas cidades que contaminam o solo e a água, fará com que os 3% da água doce disponível no mundo sejam disputados agressivamente pelos 6 bilhões de habitantes do planeta, e quem sabe o dobro nos próximos 40 anos conforme previsões.

Segundo estimativas, 8% dessa água encontra-se em bacias hidrográficas brasileiras. Complementa o autor, assim é possível imaginar como os olhares mundiais estarão voltados para o Brasil visando toda sorte de exploração econômica, perigosamente irracional e predadora.

2.2.2 Contextualização histórica e o ciclo da água

Paixão (1999) esclarece que desde o alvorecer da humanidade que o homem reconheceu a sua enorme dependência da água, não só como elemento essencial à vida, como em utilizações indispensáveis à manufatura de diversos produtos e construções para vários fins com o maior realce para a irrigação dos campos.

Já na Mesopotâmia, na planície situada entre rios Tigre e Eufrates, existiam canais de irrigação assim como no Egito a cerca de vinte e cinco séculos aC.

Entretanto, é sabido que as sociedades primitivas tenham se estabelecido, preferencialmente, junto ao mar e nas proximidades de rios que lhes proporcionavam água para beber, alimentos e meios de defesa natural. Os hebreus, em Jerusalém, recolhiam as águas das chuvas em algibes ou cisternas e dispunham de poços para abastecimento público.

O primeiro sistema público de abastecimento de água de que se tem conhecimento, o aqueduto de Jerwan, foi construído na Assíria cerca de 691 anos A.C.

Mancuso e Santos, (2003) relatam que, estudando a história do homem, constata-se que os vales fluviais férteis que dispunham de água em abundância foram os sítios iniciais da civilização, onde a maior parte da água utilizada destinava-se à irrigação e à agricultura, enquanto somente uma pequena parcela era consumida pela população.

O emprego da água para beber e cozinhar limitava-se às pessoas que podiam transportá-la de um poço ou de uma riacho até seus domicílios, usando jarras, cântaros ou outros recipientes.

Vale ressaltar que desde a antigüidade os recursos disponíveis são obviamente inferiores aos recursos potenciais, pois a água circula no ciclo hidrológico natural de um modo que, por vezes, torna impraticável a sua utilização. Os recursos potenciais passam a recursos disponíveis quando o homem intervém no ciclo hídrico natural, por meio de diversas instalações, captando a água e transferindo-a de um local para outro e modificando a sua qualidade de modo a conferir-lhe características adequadas às suas necessidades.

No que se refere ao ciclo da água, Paixão (1999), enfatiza que a Hidrosfera (a água da terra nas fases sólida, líquida e gasosa) distribui-se por três reservatórios principais, por ordem decrescente: oceanos, os continentes e a atmosfera. Entre eles existe uma circulação eterna e ininterrupta, mantida pela energia radiante solar e pela atração gravística que se designa por ciclo da água.

Branco (1983), diz que o ciclo da água (ou ciclo hidrológico), é a circulação das águas na terra: a água fresca dos lagos e rios, os mares e oceanos salgados e a atmosfera, e compreende o processo que recolhe, purifica e distribui o fornecimento fixo de água na superfície terrestre, incluindo alguns passos importantes:

- através da evaporação, a água converte-se em vapor de água pela ação da energia solar;
- através da condensação, o vapor da água transforma-se em gotas de líquido, as quais formam as nuvens ou a névoa;
- no processo de precipitação, a água volta à terra, sob a forma de chuva, granizo ou neve;

- a água é absorvida pelas raízes das plantas, passa pelos talos e outras estruturas e é liberada através das folhas, como vapor d'água.

O ciclo das águas está diretamente ligado à distribuição da energia solar. Essa energia é responsável pelo transporte da água do mar e da própria terra para as grandes altitudes, onde as derrama em forma de chuvas ou neve.

De acordo com Paixão (1999) o ciclo hidrológico é constituído por uma série fechada de fenômenos pelos quais a água passa do globo terrestre para a atmosfera, na fase de vapor, retornando à origem nas fases líquida e sólida.

Bart (apud GRANZIERA, 2001) afirma que a água é um recurso natural renovável pelos processos físicos do ciclo hidrológico. A terra comporta-se como um gigantesco destilador, em que a água, após evaporar-se dos oceanos, dos lagos, dos rios e da superfície terrestre, precipita-se sob a forma de chuva, neve e gelo, corre pela superfície, infiltra-se no subsolo, escoar pelos aquíferos, é absorvida pelas plantas e transpirada pela atmosfera, da qual torna a precipitar-se, e, assim, sucessivamente.

2.2.3 Recursos hídricos nas regiões hidrográficas brasileiras

Para fins de gestão de recursos hídricos e dentro do espírito da Lei das águas, divide-se o Brasil em regiões hidrográficas. Uma região hidrográfica é uma bacia ou conjunto de bacias hidrográficas contíguas onde o rio principal deságua no mar ou em território estrangeiro. Doze são as regiões hidrográficas brasileiras a saber: Amazonas, Tocantins, Parnaíba, São Francisco, Paraná, Paraguai, Uruguai, Costeiras do Norte, Costeiras do Nordeste Ocidental, Costeiras do Nordeste Oriental, Costeiras do Sudeste e Costeiras do Sul.

A produção hídrica média anual dos rios em território brasileiro é da ordem 182.600 m³/s. Levando-se em consideração a vazão produzida na área da região Amazônica que se encontra em território estrangeiro, estimada em 89.000 m³/s, essa disponibilidade hídrica total atinge valores da ordem de 272.000 m³/s.

A Tabela 01, a seguir, apresenta dados de disponibilidade e demanda de recursos hídricos nessas regiões hidrográficas. Verifica-se que mais de 70% dos recursos hídricos superficiais estão na região Amazônica, 47% do território nacional. Os dados do balanço hídrico mostram a grande diversidade hidrológica do território brasileiro. As vazões específicas variam de valores próximos a 34 L/s/km² na região

Amazônica e nas regiões hidrográficas costeiras do Norte até 4 L/s/km² nas regiões hidrográficas costeiras do Nordeste Oriental, do São Francisco e do Paraguai.

Tabela 01: Disponibilidade e demanda de água - Regiões Hidrográficas Brasileiras

Região hidrográfica	Área (Km ²)	Vazão média	Demanda					Demanda / vazão (%)
			Humana	Irrigação	Demanda animal	Industrial	Total	
Amazonas	3.980.813	134.119	9	190	8	2	209	0,2
Tocantins	757.000	11.306	12	51	7	2	72	0,6
Paraíba	344.248	1.272	9	32	2	2	45	3,6
São Francisco	645.000	2.890	28	160	7	29	224	7,9
Paraguai	363.592	1.340	4	41	10	1	56	4,2
Paraná	56.820	11.000	105	253	44	113	515	4,7
Uruguai	77.494	190	8	157	9	5	178	4,3
Costeira do Norte	98.583	3.258	1	0	0	0	1	0,0
Costeira do Nordeste Ocidental	256.098	1.695	10	5	3	2	19	1,1
Costeira do Nordeste Oriental	685.303	2.937	78	118	14	53	262	8,9
Costeira do Sudeste	209.000	3.868	105	28	4	78	215	5,6
Costeira do Sul	192.810	4.842	18	309	6	11	344	7,1
Brasil	8.574.761	182.633	384	1.344	115	299	2.141	1,2

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas, 2002.

A exemplo de outros países, a maior demanda por água no País, como ilustrado na Figura 02, é exercida pela agricultura, especialmente a irrigação, com quase 63% de toda demanda. Seguem-se as demandas para uso doméstico (urbano e rural, 18%), a indústria (14%) e da dessedentação de animais (5%).

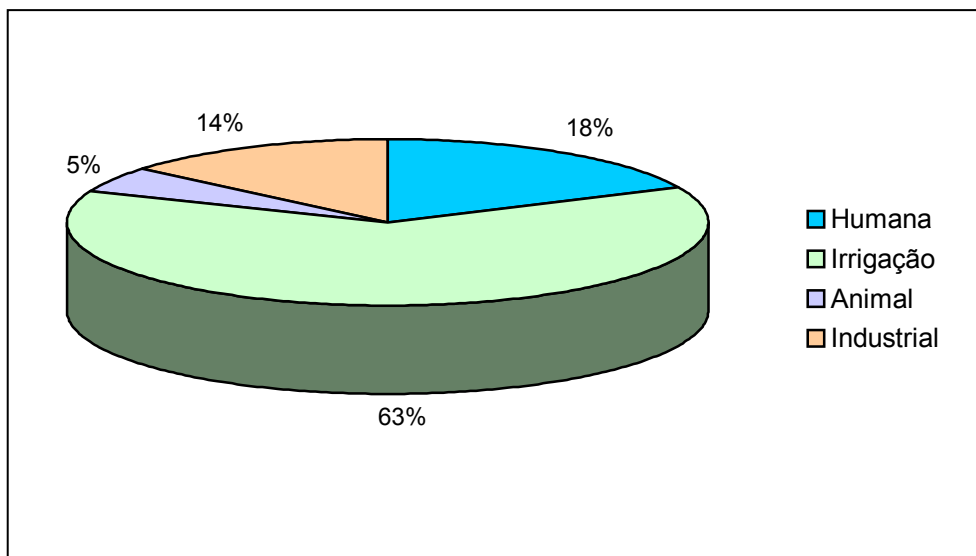


Figura 02: Distribuição percentual das demandas de água no País.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas, 2002.

Para Bello (2000) mesmo o Brasil tendo a maior reserva hidrográfica do mundo e, não obstante vive sérios problemas relativos à escassez desse recurso. O autor acredita que isso se deve não só a má distribuição da águas no país, pois mesmo nas regiões mais secas do Nordeste onde está quase um terço da população, e apenas 3,3% das disponibilidades hídricas do país, as águas seriam suficientes para atender a demanda, se não fossem os problemas da falta de gerenciamento adequado e a contaminação de corpos hídricos e mananciais.

través da figura 03 é possível se ter uma idéia por regiões hidrográficas, a disponibilidade hídrica *per capita*, (vazão média dividida pela população total), adotando-se dados do Censo Demográfico de 2000, e que para o País é de quase 40.000 m³/hab./ano (IBGE, 2002).

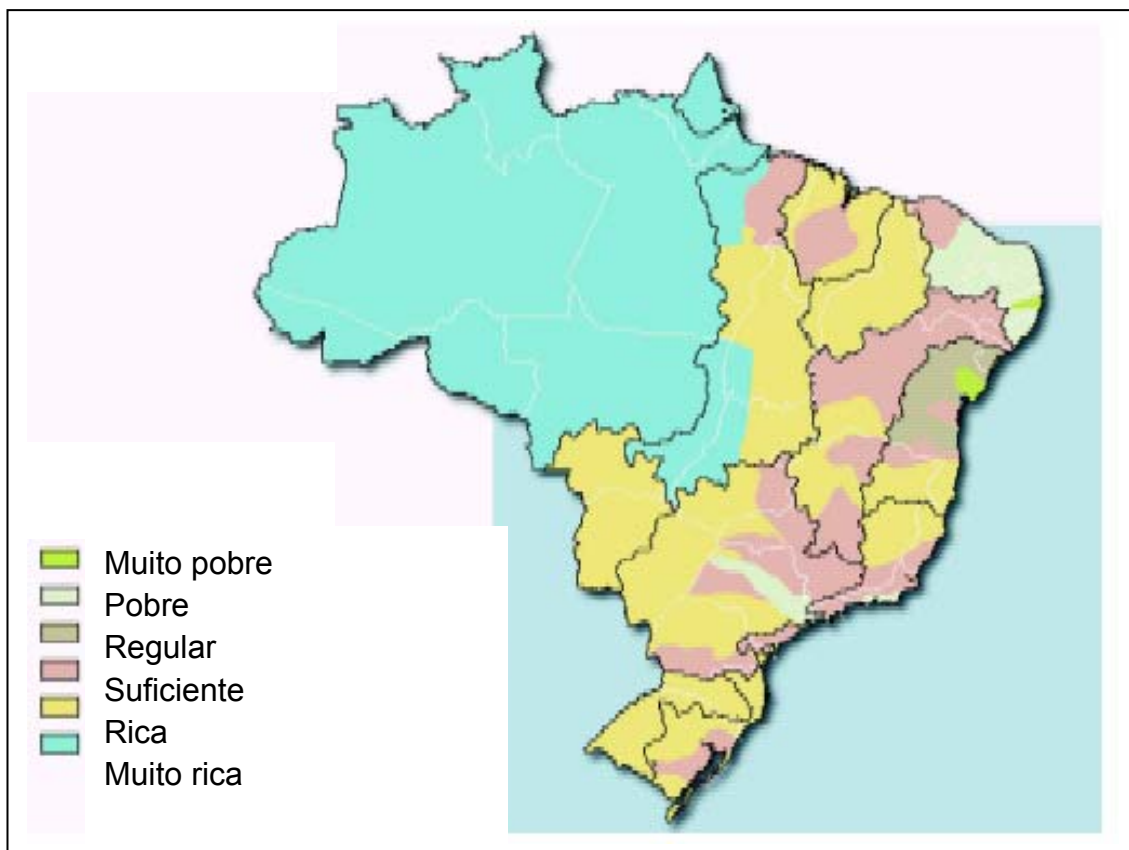


Figura 03: Vazão média por Habitante nas Regiões Hidrográficas Brasileiras no ano 2000.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas, 2002.

A Figura 04 apresenta a densidade populacional por região hidrográfica, expressa em hab./km². A densidade demográfica média no País, de aproximadamente 20 hab./km² é bastante variável.

O problema da falta de disponibilidade de água para uso humano se apresenta nas regiões hidrográficas brasileiras em que há conjugação de densidade populacional elevada com ocorrência de vazões específicas de média a baixa.

A situação de maior disponibilidade de água para as atividades humanas é aquela que alia alta vazão específica com baixa densidade populacional particularmente, o caso da região hidrográfica do rio Amazonas, das regiões hidrográficas costeiras do Norte e da vertente noroeste da região hidrográfica do rio Tocantins.

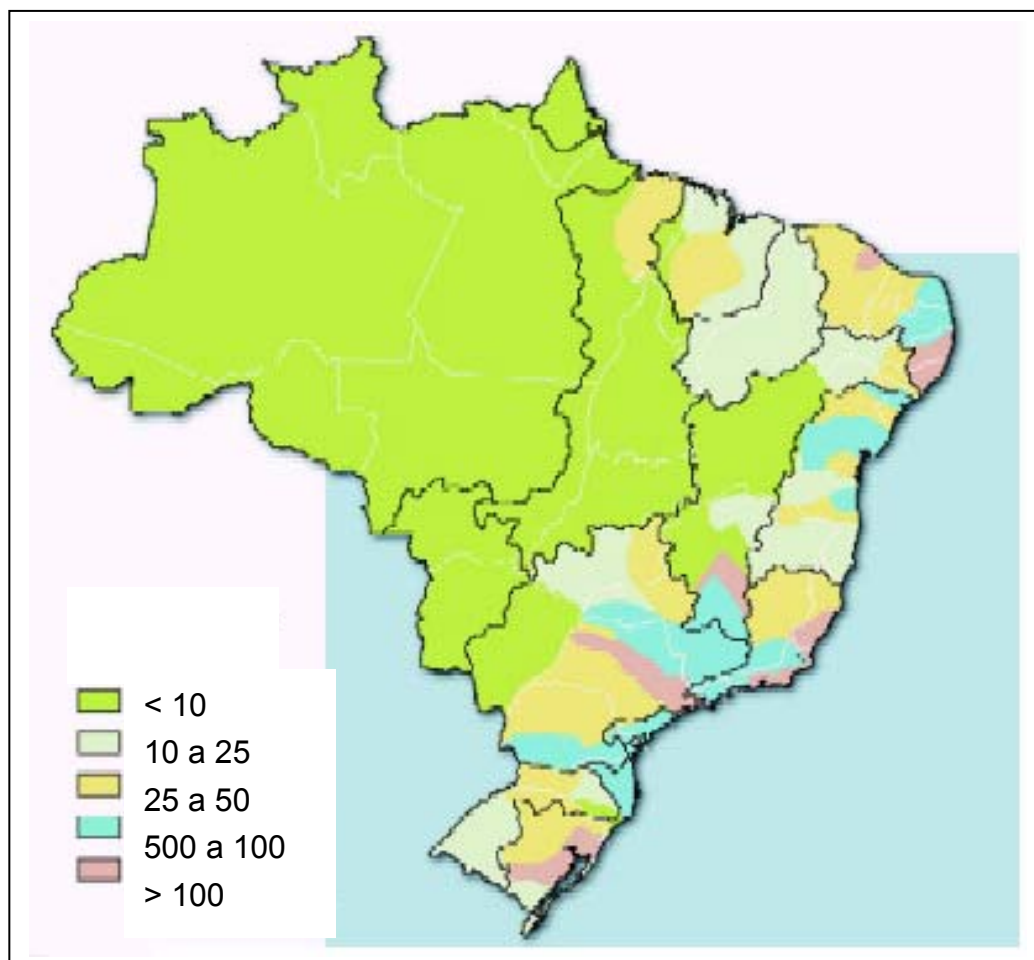


Figura 04: Densidade demográfica nas regiões hidrográficas brasileiras.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas, 2002.

Trata-se de regiões em que são limitados os conflitos pelo uso da água, havendo, em alguns casos, problemas de poluição localizada, próxima aos centros urbanos dessas regiões. A importância da água como bem econômico e finito, ainda não foi bem compreendida pela sociedade brasileira e, para que isso ocorra, é imprescindível que se pratique a educação ambiental (MENDES, 2002). Neste sentido, o item seguinte enfoca aspectos relacionados a educação ambiental e mata ciliar.

2.2.4 Educação ambiental

Desde o surgimento do homem na Terra, a frequência de impactos ambientais tem aumentado e diversificado muito. O primeiro tipo de impacto causado pelo homem provavelmente derivou-se ao domínio do fogo. A medida que a espécie

humana foi desenvolvendo novas tecnologias e ampliando seu domínio sobre os elementos da natureza em geral, os impactos ambientais foram se ampliando em intensidade e extensão.

À medida que a humanidade aumenta a sua capacidade de intervir na natureza, seja para a satisfação de necessidades ou não, surgem tensões e conflitos principalmente quanto ao uso do espaço e dos recursos em função da tecnologia disponível.

Todas as modificações importantes, realizadas pelo homem em um sistema natural, resultará provavelmente em prejuízos para este sistema (EGG, 1995). Porém, um modelo de civilização se impôs, trazendo a industrialização com uma forma de produção e organização do trabalho, além da mecanização da agricultura, que inclui o uso intenso de agrotóxicos, e a urbanização, como um processo de concentração populacional nas cidades.

Nos últimos decênios, utilizando o poder de transformar o meio ambiente, modificou rapidamente o equilíbrio da natureza. Como resultado, as espécies ficaram freqüentemente expostas a perigos que poderiam ser irreversíveis. (Declaração da Conferência Internacional de Tbilisi sobre Educação Ambiental, 1962).

Na década de 60, as atividades nos países desenvolvidos aceleraram de maneira expressiva, ocorrendo um crescimento dos grandes centros, pondo as atividades em choque com o meio ambiente. No entanto, em várias partes do mundo, a poluição causada pelas indústrias começou a afetar os rios, prejudicando o ar nas cidades muito carregado de gases tóxicos.

Dentre estes problemas, ainda ocorrem os usos incorretos de inseticidas e fungicidas envenenando o solo, matando os microorganismos e espécies da fauna e flora.

Percebendo as alterações ambientais em nível global, em 1972 foi realizado em Estocolmo, na Suécia, a conferência sobre o meio ambiente, onde levantaram-se propostas e programas de Educação Ambiental, para amenizar a crise ambiental que se propagou pelo mundo.

Nesta conferência, pela primeira vez foi mostrada a situação preocupante da deteriorização ambiental, em nível global, e da Europa e EUA, estes últimos de modo particular, devido a intensa industrialização do pós-guerra.

O homem é, na verdade um dos principais agentes causadores do complexo processo de transformação do meio ambiente, capaz de influir significativamente e de modo negativo no frágil equilíbrio da biosfera (Primeira Conferência Nacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em Estocolmo – Suécia, 1972).

Após esta conferência os estudos sobre o meio físico e impactos ambientais, começaram a ter mais atenção, passando a ter uma legislação própria e específica em vários países. O fator fundamental dos programas ambientais, era levar em consideração que o meio ambiente deve ser analisado em sua totalidade e que a Educação Ambiental deve ocorrer visando mudar os comportamentos e ações humanas, em relação ao meio em que está inserido.

Analisando os fatores acima citados, percebe-se que, até meados do século XX, a deteriorização do meio ambiente não era considerada como um problema, salvo em algumas questões muito pontuais e delimitadas, como problemas de erosão, inundações e outros tipos de catástrofes que ocorreram na natureza. Apenas no início dos anos 70, a necessidade de entender, a seria e complexa organização dos problemas ecológicos ganhou vulto, e foi se transformando em uma das preocupações dominantes em quase toda a terra.

A declaração da Conferência internacional de Tbilisi sobre Educação Ambiental, nos mostra que nos últimos decênios, o homem, utilizando o poder de transformar o meio ambiente, modificou rapidamente o equilíbrio da natureza.

Mediante a utilização dos avanços tecnológicos e da ciência, a educação tem um papel importantíssimo para a tomada de consciência e melhor compreensão dos problemas que afetam o meio ambiente. Esta educação estimula a elaboração do comportamento, que reflete na relação entre o meio ambiente e o uso dos recursos naturais pelos países.

A Educação Ambiental, deveria considerar o meio ambiente de forma globalizada, atingindo as populações de todas as cidades, dentro e fora da escola. Os meios de comunicação social tem a grande responsabilidade de usar os recursos disponíveis na missão educativa.

A Educação Ambiental, deve ser num âmbito global, partindo da realidade local, nacional e internacional sob um enfoque interdisciplinar. Por sua natureza, (uma nova prática de ensino voltada ao meio ambiente) onde pode contribuir para renovar o processo educativo.

Assim, para alcançar seus objetivos a educação ambiental exige a realização de atividades específicas para preencher lacunas que, apesar de notáveis tentativas efetuadas, seguem existindo no nosso sistema de ensino. Em consequência, a Conferência reunida em Tbilisi: A) Dirige um chamamento aos estados membros para que incluam em suas políticas de educação medidas que visam a incorporação de conteúdos, diretrizes e atividades ambientais e seus sistemas; B) Convida as autoridades de educação a intensificar seus trabalhos de reflexão, pesquisa e inovação com respeito a Educação Ambiental; C) Solicita aos estados membro a colaboração mediante o intercâmbio de experiências, pesquisas, documentação e materiais, e a colocação dos serviços de formação à disposição do pessoal docente e dos especialistas de outros países; D) Solicita a comunidade internacional que ajude a fortalecer esta colaboração, em uma esfera de atividades que simbolize a necessária solidariedade de todos os povos, e que pode ser considerada como particularmente alentadora para promover a compreensão internacional e a causa da paz. (Educação Ambiental: Princípios Práticos. Declaração da Conferência de Tbilisi sobre Educação Ambiental, 1977;63).

Após dez anos da conferência de Tbilisi, especialistas de 100 países, mais observadores das Organizações das Nações Unidas, reuniram-se em Moscou, para um Congresso Internacional de Educação e Informação Ambiental, promovido pela UNESCO/UNEP/IEEP.

O congresso teve como objetivo discutir as dificuldades encontradas e os progressos dos trabalhos e ações desenvolvidas no campo de Educação Ambiental, e através das análises determinar as necessidades e prioridades em relação ao desenvolvimento desde a conferência de Tbilisi.

Deste encontro foram determinadas estratégias internacionais para ações no campo da educação e formação ambiental para a década de 90.

Naquele encontro, o Brasil que não tinha uma política de Educação Ambiental, que partisse das instituições governamentais, ficou devendo trabalhos voltados a esta área e, aqueles que apresentaram não foram condizentes à atual situação caótica que o país está envolvido, em relação aos encontros realizados em Estocolmo e a Conferência de Tbilisi. Deveria ter feito mais trabalho de base partindo da conscientização na comunidade escolar e com isso gradualmente atingir a sociedade de forma mais global.

Porém após dez anos da conferência de Tbilisi o MEC (Ministério de Educação e Cultura) se pronunciava sobre a Educação Ambiental.

No Art.225, item IV, consta que: “Cabe ao poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Mesmo com a promulgação da Constituição pouco se fez para melhorar a questão ambiental, a ser trabalhada especificamente nas atividades educacionais, principal elo da auto-conscientização da sociedade. Percebe-se que as dificuldades em obter materiais de apoio continuaram e, com isso os professores encontravam barreiras em desenvolver atividades específicas a Educação Ambiental.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro – Brasil, realizou-se a primeira Conferência Mundial para o Meio Ambiente denominada Rio-92. O evento fez um balanço dos progressos realizados desde a conferência de Estocolmo, aprovando o documento Carta da Terra, mais conhecido como Declaração do Rio. Neste encontro discutiram a responsabilidade dos países ricos em preservar o meio ambiente, pois os mesmos detêm as tecnologias não predatórias, e são os que mais poluem e consomem recursos naturais.

Uma das conclusões é de que os avanços tecnológicos em atividades, não foram suficientes para assegurar a integridade da biosfera, sendo necessário diminuir os padrões de consumo e produção especialmente nos países de primeiro mundo.

Neste encontro ficou clara a necessidade de enfocar a interdisciplinaridade do tema na questão educacional. Assim, ficaram definidos programas, que trataram de reorientar a educação para o desenvolvimento sustentável, aumentar esforços para proporcionar informações sobre o meio ambiente e para que possam promover a conscientização, promover treinamento, leis para que a sociedade atinja um grau de conhecimento mais real da situação em que se encontra a Educação Ambiental.

Se for tomado como ponto de referência as reuniões celebradas em Estocolmo em 1972, e no Rio de Janeiro em 1992, o meio ambiente continua sofrendo deteriorização, sendo possível constatar que em quase todos os países, há um incremento notável de desenvolvimento da consciência ecológica. Essa consciência ecologista deixa muitos questionamentos, pois aonde irá se chegar com esse modelo de sociedade, visando o crescimento econômico, visando lucro, deixando de lado a questão do meio ambiente.

Segundo consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a educação é um fator indispensável para a transformação da consciência ambiental. Porém, uma

das principais conclusões assumidas internacionalmente é o compromisso de se investir numa mudança de mentalidade, conscientizando os grupos humanos para a necessidade de se adotar novos pontos de vistas e novas posturas diante da situação que o problema ambiental se encontra.

Ainda nos Parâmetros Curriculares Nacionais, destaca-se que o Brasil, é um dos maiores países do mundo em extensão, possui inúmeros recursos naturais de fundamental importância para todo o planeta, onde cita os ecossistemas, recursos hídricos de importância incontestável para o consumo humano. Detém uma das maiores biodiversidades do mundo, com uma riqueza cultural vinda da interação entre os diversos grupos étnicos.

No entanto, é preocupante salientar a forma como os recursos naturais e culturais brasileiros são tratados. Os produtores de matéria-prima, poucos sabem ou dão valor aos conhecimentos do ambiente empírico em que atuam. Muitas vezes, para extrair um recurso natural, perde-se outro de maior valor, como tem sido o caso de formação de pastagens, extração de minérios, trazendo lucro para um pequeno grupo de pessoas, que muitas vezes nem são habitantes da região e levam a riqueza para longe ou até para fora do país, deixando para trás uma devastação que custará caro à população e aos cofres públicos.

Neste contexto, fica evidente a importância de se educar os futuros cidadãos brasileiros para que, como empreendedores, venham a agir de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro; como participantes do governo ou da sociedade civil, saibam cumprir suas obrigações, exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional.

Outras parcerias para o bom andamento da Educação Ambiental são os meios de comunicação: o Rádio, a TV e a Imprensa, que constituem a grande fonte de informações que a maioria das pessoas possuem sobre o meio ambiente, embora aborde o assunto em forma superficial ou equivocada, quando se trata de questões ambientais.

O importante é que o professor trabalhe com o objetivo de desenvolver, nos alunos, uma visão crítica diante da realidade, partindo sempre dos conhecimentos adquiridos na sua vivência, aprimorando-os em busca de maturidade dentro da Educação Ambiental.

Dentro da concepção ambiental, nota-se um imenso poder do meio ambiente no desenvolvimento humano. O homem de acordo com o ambiente que se encontra, desenvolve características influenciadas por este meio.

Para SKINNER, apud DAVIS e OLIVEIRA (1993, p.31) “A necessidade de medir, comparar, testar, experimentar, prever e controlar eventos de modo a explicar o objetivo da investigação e construir uma ciência do comportamento”..

Também segundo o mesmo autor, o papel do ambiente é muito mais importante do que a maturação biológica, refere-se que os estímulos presentes numa dada situação é que levam ao aparecimento de um determinado comportamento.

Segundo Rosseau (apud DAVIS e OLIVEIRA, 1993), esta parte do pressuposto que, os eventos ocorrem após o nascimento não são essenciais e ou importantes para o desenvolvimento. As qualidades e capacidades básicas de cada ser humano – personalidade, valores, hábitos e crenças, sua forma humana e pensar, suas reações emocionais e mesmo a sua conduta social – já estão definidas por ocasião do nascimento, sofrendo pouca diferenciação qualitativa e quase nenhuma transformação ao longo da existência. Portanto o papel do ambiente (da educação e do ensino) é interferir o mínimo possível no processo do desenvolvimento espontâneo da pessoa.

Por isso Darwin, biólogo inglês, explica que a evolução é um processo gradativo e acumulativo no desenvolvimento da espécie. Esta, por sua vez, decorre das variações hereditárias que oferecem vantagens de adaptação em relação as condições ambientais que prevalecem. Para ele, o papel do ambiente é limitado.

De acordo com a visão ambientalista, o processo de aprendizagem é entendido como um processo de modificação de comportamento através de experiências. Para que isso ocorra, segundo (SKINNER apud DAVIS e OLIVEIRA, 1993, p.31) é preciso que:

Se considere a natureza dos estímulos presentes na situação, tipos de respostas que se espera obter e o espaço físico e psicológico do organismo. É ainda importante aquilo que resultará da própria aprendizagem, mais conhecimento, elogios, prestígio, notas altas.

Na visão ambientalista, é proporcionar novas aprendizagens, através de estímulos que antecedem e sucedem o comportamento. Esta prática de aprendizagem, voltada às teorias ambientais, na sala de aula, teve importância e atenção dos educadores, no planejamento do ensino. A organização das condições

para que a aprendizagem ocorra exige respeito dos objetivos que se quer alcançar, estimular seqüências de atividades que levam ao objetivo proposto especificando os trabalhos a serem desenvolvidos e materiais que serão utilizados.

A concepção ambientalista da educação valoriza o papel do professor, onde este tem, em suas mãos, responsabilidade de planejar, organizar e executar com sucesso as situações de aprendizagem. Por outro lado as teorias ambientalistas tiveram efeitos nocivos na prática pedagógica. A educação foi sendo entendida como uma tecnologia, ficando de lado a visão filosófica sobre a sua prática. A ênfase na tecnologia educacional exigia do professor um profundo conhecimento dos fatores que faziam parte da programação de ensino, sendo que tal conhecimento não era transmitido a ele. Com isso o ensino foi programado como uma atividade cognitiva de pesquisar condições de aprendizagem, tornando-a meramente formal de colocar os projetos de aula numa forma padronizada.

Este método de educação ambientalista, segundo Skinner, foi muito criticado pela própria visão do homem adotava: os seres humanos como criaturas passivas, diante do ambiente que podem ser manipuladas e controladas através das alterações e das situações em que se encontraram. Por outro lado, deixou de valorizar e fazer uso de situações onde a aprendizagem pode se dar de modo espontâneo, onde as crianças cooperam entre si, para alcançar um fim comum. Com isso, tais situações de ensino devem ser bem estruturadas e planejadas com antecedência, recorrendo-se sempre que possível, a presença de computadores, televisores, e outros recursos audiovisuais.

Na concepção ambientalista definida por Skinner, não há uma preocupação em explicar os processos através dos quais a criança raciocina e que estaria presente na forma que ela se apropria de conhecimentos.

Já os psicólogos internacionais Piaget e Vygotski explicam que a criança, procura sempre de forma ativa, vivenciar e explicar aquilo que lhes é estranho, e construindo os seus conhecimentos por meio de sua interação com o meio.

De acordo com os estudiosos Piaget e Vygotsky, o organismo e o meio exercem ação recíproca acarretando mudanças sobre o indivíduo. É pois na interação da criança com o mundo físico e social que as características e peculiaridades desse mundo vão sendo conhecidas. Para cada criança a construção desse conhecimento exige elaboração, ou seja, uma ação sobre o mundo (DAVIS e OLIVEIRA, 1993).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a concepção compatível é a interacionista de Vygotski, em que só é possível trabalhar o tema meio ambiente se adquirir conhecimento e informação, integrando os alunos com trabalhos que possam desenvolver na escola e conseqüentemente na sociedade. A própria natureza da questão ambiental, e aquisição de informação sobre o tema é constante para todos. Isso não significa que os professores devem saber tudo para que possam desenvolver um trabalho junto aos alunos, mas sim se dispor a aprender sobre o assunto, e mais que isso, repassar aos alunos a noção de que o processo de construção e de produção do conhecimento é constante.

O trabalho de Educação Ambiental, tem como fim ajudar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afirmadas com os valores referentes a sua proteção e melhoria. Mas o importante é atribuir significado a aquilo que aprendem sobre a questão ambiental. Esse resultado é da ligação que o aluno estabelece entre o que aprendem e a realidade cotidiana. A perspectiva ambiental oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta.

De acordo com Mendes (2002) muitas das questões políticas, econômicas e sociais são voltadas aos elementos diretamente ligados à questão ambiental. Neste caso a escola deve oferecer oportunidade para que o aluno possa utilizar o conhecimento sobre o meio ambiente para compreender a sua realidade e atuar sobre ela.

A participação nas várias instâncias, partindo de atividades dentro da própria escola, até movimentos mais amplos referentes a problemas de comunidade é também fundamental para que os alunos possam contextualizar o que foi aprendido.

O trabalho com a realidade local possui a qualidade de oferecer um universo acessível e conhecido e, por isso, passível desse campo de aplicação do conhecimento. As questões ambientais oferecem perspectivas particulares por tratar de assuntos que, por mais localizados que sejam, dizem respeito direta ou indiretamente ao interesse do planeta como um todo.

Porém os conteúdos de meio ambiente serão integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento de modo a colocar toda a prática educativa, e ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental.

Segundo Meyer (1991), a proposta pedagógica para a Educação Ambiental deve ser feita antes de se aprender as primeiras letras, a primeira leitura é a do ambiente. Esta leitura será carregada de percepção que vão adquirindo significados e cuja compreensão vemos através das relações sociais, primeiro, no inverso restrito da casa e da família e, posteriormente, em outras relações sociais que lhes é estabelecida.

O ambiente está em processo contínuo e dinâmico de transformação, resultante de fenômenos naturais e ações antrópicas. Uma proposta pedagógica de Educação Ambiental tem que contemplar estas alterações, considerando que os grupos sociais se apropriam de maneira diferente dos recursos naturais, em função dos fatores históricos, econômicos e culturais.

Para iniciar um trabalho na área de Educação Ambiental, deve-se começar estimulando os alunos ou outros grupos participantes a observarem e expressarem a leitura que fazem dos ambientes em que vivem. Meyer (1991, p.42) comenta que:

A escola não é o único local de aprendizado e que o processo educativo não se inicia e nem se esgota no espaço escolar, torna-se fundamental dialogar com o conhecimento que as pessoas tem diante do ambiente apreendido informalmente e empiricamente em sua vivência e prática social, respeitando-as, questionando-as, levantando-as a repassarem o aprendido. Enfim possibilitando que elas formulem e expressem suas idéias e descobertas e elaborem os seus próprios enunciados e propostas.

Tanto o ensino formal quando informal são indispensáveis para conferir a consciência ambiental, valores, ética, atitude, técnicas e comportamentos voltados ao desenvolvimento sustentável, favorecendo a participação pública efetiva nas tomadas de decisões.

Porém os objetivos colocam que:

Devemos promover a integração de conceitos de ambientes e desenvolvimento, inclusive a demografia, em todos os programas de ensino, em particular à análise das causas dos principais problemas ambientais e de desenvolvimento em um contexto local, recorrendo para isso as melhores provas científicas disponíveis e outras fontes apropriadas de conhecimento, e dando especial atenção ao aperfeiçoamento do treinamento dos responsáveis por decisões em todos os níveis. (Agenda 21, Cap.36, p:02).

Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21 reorienta o ensino no sentido do desenvolvimento sustentável, onde a base para a ação é o ensino formal, e a consciência pública e o

treinamento devem ser reconhecidos como um processo pelo qual os seres humanos e as sociedades podem desenvolver suas potencialidades. No entanto, o ensino tem fundamental importância em promover o desenvolvimento sustentável, aumentando a capacidade do povo para abordar questões do meio ambiente e desenvolvimento. Ainda que o ensino básico serve de fundamento para o ensino voltado ao ambiente e o desenvolvimento é incorporado como parte essencial do aprendizado.

Diante da situação atual sobre a questão ambiental, necessita-se de uma integração de conceitos ambientais, sendo que todos os programas de ensino, ao analisar os problemas ambientais, devem partir do contexto local, para que a ação científica tenha êxito. Também ressalta-se a necessidade de “Lutar para facilitar o acesso à educação sobre o meio ambiente e desenvolvimento, vinculada a educação social, desde a idade escolar primária até a idade adulta em todos os grupos da população” (Agenda 21, Cap.36, p.02).

Entretanto, Mendes (2002) argumenta que, quando a educação não for suficiente para impedir a agressão ao meio ambiente, as ações civis, públicas ou individuais, devem ser utilizadas com o objetivo de recuperar o dano ambiental ou, se não for possível, obrigar o infrator a arcar com uma indenização. Uma vez que, os cidadãos, individualmente, ou unidos em organizações não-governamentais, devem envidar esforços, sem hesitar, para a preservação da água, seja em pequenas ações, seja através de grandes movimentos junto a autoridades governamentais ou ao poder Judiciário.

2.2.5 Mata ciliar como instrumento de conservação, preservação e recuperação dos recursos hídricos

De acordo com Mueller (1992) as matas ciliares são massas de vegetação que se formam naturalmente às margens dos rios e de outros corpos d'água, mesmo em regiões de pluviosidade baixa e irregular nas quais as condições de clima e solo não permitem o desenvolvimento de árvores nas áreas mais distantes dos corpos d'água. Trata-se de proteção extremamente eficaz, tanto dos corpos d'água, quanto do solo de suas margens e dos lençóis freáticos. Também atua no amortecimento do impacto da erosão em áreas mais altas, quando nelas se desenvolve a agricultura.

De acordo com Fonseca (1991) as principais funções das matas ciliares são: a proteção das terras das margens dos corpos d'água, evitando que sejam carregadas pelas águas das chuvas; a proteção dos mananciais; a proteção dos rios e reservatórios contra a massa de detritos que, sem essas matas, a eles seriam carregados, provocando assoreamento com impactos negativos sobre a vida aquática, a navegação, e sobretudo à capacidade de fornecer água em boas condições, tanto para consumo humano quanto para geração de energia e irrigação; a garantia da recarga dos lençóis freáticos pelas chuvas. As matas ciliares aparam a água das chuvas, conduzindo-as mais suavemente ao solo. Como este é protegido, permanece poroso, com grande capacidade de absorção, no que é auxiliado pelas raízes das plantas. Assim ao invés de correr sobre a superfície do solo, a água penetra, realimentando os lençóis freáticos; a contribuição de conservar a vida aquática dos rios, represas e lagos, evitando rápidas transformações na topografia de seus leitos e fornecendo alimentos à fauna aquática.

A retirada indiscriminada da mata ciliar elimina essa proteção. Com isso, as chuvas caem diretamente no solo, que tende a se compactar, e correm na direção dos corpos d'água, carregando partículas do solo e outros resíduos. A água que corre sobre o solo compactado carrega partículas não apenas das zonas adjacentes a rios, lagos e represas, como também de áreas mais distantes. As matas ciliares retêm ou amortecem o despejo da erosão formada nessas áreas, com sua remoção, boa parte desse material acaba sendo jogado nos corpos d'água.

A retirada da mata ciliar também facilita o transporte de solo fértil para dentro dos rios e represas, a deformação dos solos e o desbarrancamento e a deformação das margens dos corpos d'água, além disso, elimina os refúgios da fauna que, assim, vai se escasseando.

Há diversos agentes responsáveis pela destruição e degradação das matas ciliares, merecem destaque os agricultores, por seu elevado número e por sua presença em quase todo o espaço. Entretanto, existem atividades que tendem a ser mais intensas e destrutivas, pelo menos em nível localizado – é o caso do garimpo, por exemplo, com a extração de madeira e de materiais como areia e argila.

Quanto à legislação de defesa destas matas ciliares, temos o Código Florestal (Lei n. 4.771/65), que, com pequenas alterações, permanece em vigor nos dias de hoje. O art. 2º deste código estabelece que “consideram-se de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) ao longo

dos rios e qualquer curso de água, em faixa marginal cuja largura mínima será de: 1) de 30 metros para os rios de menos de 10 metros de largura; 2) de 50 metros para os cursos que tenham de 10 a 50 metros; 3) de 100 metros para os cursos d'água que meçam entre 50 e 100 metros; 4) de 150 metros para os cursos d'água que possuam entre 100 e 200 metros de largura; e 5) igual à distância entre as margens para os cursos d'água com largura superior a 200 metros”.

A lei ainda estabelece que o monitoramento e a fiscalização da aplicação das normas do código serão feitos diretamente pelo órgão executivo específico do Ministério da Agricultura em convênio com os estados e municípios.

Mesmo assim, de acordo com Mueller (1992) apesar dos severos dispositivos do Código Florestal, não se estancaram nem o processo de degradação das matas ciliares, nem o de outras categorias de matas. Portanto, torna-se necessário procurar formas flexíveis para, em complementação à ação repressora, auxiliar na preservação das matas ciliares ainda não destruídas e, principalmente, estimular a recuperação das matas ciliares degradadas.

Dado o exposto sobre educação ambiental e matas ciliares, torna-se relevante apresentar a seguir aspectos sobre contextualização legal dos recursos hídricos no Brasil.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Com o objetivo de conhecer e entender a importância de um gerenciamento hídrico, que envolva os diversos setores da economia e a urbanização, é necessário e conveniente o despertar de uma consciência hídrica, tendo em vista a conservação, utilização e preservação da água. O despertar foi deflagrado com a Constituição do Império, de 25/03/1824. Esta, segundo Pompeu (2001) não tratou especificadamente dos recursos hídricos. Mas, de acordo com o direito vigente à época, na propriedade do solo está implícita a do subsolo, ou seja, as águas subterrâneas. Portanto, se nas terras privadas existissem mananciais de água subterrânea, estes pertenciam aos proprietários do solo. Neste sentido, o artigo 179, da citada constituição assegurava “o direito de propriedade em toda sua plenitude”. Não obstante, também era previsto constitucionalmente o direito de desapropriação do patrimônio privado, mediante prévia indenização, quando o poder público julgasse necessária sua utilização.

Entretanto, vale ressaltar a visão de Freitas (2002, p.36), que nos coloca que

a legislação sobre águas, antes de 1988, moldava-se mais à visão de inesgotabilidade delas e preocupa-se, primordialmente com o uso dos recursos hídricos para fins de produzir energia. Entretanto não se pode ignorar que a água é um elemento indispensável ao ser humano, não só para a sua própria vida mas também para as inúmeras atividades que exerce, tais como a pesca, a agricultura, a indústria.

A Constituição Republicana, de 24/02/1891, não disciplinou o domínio hídrico, ou seja, a quem pertencia a propriedade dos rios. Mas, definiu as competências para legislar sobre a navegação dos mesmos. Ao Congresso Nacional, foi delegada a competência para legislar sobre "a navegação dos rios que banhassem mais de um Estado ou se estendessem a territórios estrangeiros", conforme dispõe o artigo 34, § 6º. À União e aos Estados institui-se a competência para legislar sobre a navegação interior, ao teor do artigo 13.

A Constituição Republicana, de 16/07/1934, disciplinou o domínio dos recursos hídricos, concedendo-os à União e aos Estados. Desta forma, relata Pompeu (2001) que os mananciais hídricos existentes nas propriedades privadas poderiam ser

desapropriados pelo poder público, quando este julgasse necessário. A citada constituição não fez referência às águas superficiais. Aos Estados pertenciam “as margens dos rios e lagos navegáveis, destinadas ao uso público, se por algum título não fossem de domínio federal, municipal ou particular” de acordo com o artigo 21, II.

3.1 Código de Águas, de 10/07/1934

Granziera (2001) argumenta que o Código de Águas é o marco legal do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, estabelecido pelo Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934, ainda em vigor. O Código estabeleceu uma política hídrica bastante moderna e complexa para a época, abrangendo vários aspectos, tais como: aplicação de penalidades, propriedade, domínio, aproveitamento das águas, navegação, regras sob águas nocivas, força hidráulica e seu aproveitamento, concessões e autorizações, fiscalização, relações com o solo e sua propriedade, desapropriação, derivações e desobstrução. Embora, previstas medidas de conservação, proteção e recuperação das águas estas não foram implementadas, ao contrário da política energética (MUÑOZ, 2000).

Segundo Freitas (2002), o Código de Águas instituído pelo Governo Provisório, classificou e definiu as águas em: águas públicas de usos comum ou dominical (capítulo I), águas comuns (capítulos II) e águas particulares (capítulo III). Fez a partilha das águas públicas entre União, Estados e Municípios (art. 29).

Complementa o autor que por conseguinte, a propriedade sobre as águas, de acordo com esse código, era distribuída entre a União, os Estados, os Municípios e os particulares.

Pompeu (2001), diz que o domínio hídrico pertencia à União, aos Estados ou Municípios. À União, foram atribuídas:

- as águas dos lagos, bem como, os cursos de água em toda sua extensão, se no todo ou em parte, servissem de limites do Brasil com países estrangeiros;
- dos cursos de água que se dirigissem a países estrangeiros ou deles proviessem;

- dos lagos, bem como, dos cursos de água que em toda sua extensão, no todo ou em parte, servissem de limites a Estados brasileiros;
- dos cursos de água que em toda sua extensão percorressem mais de um estado brasileiro; e
- dos lagos e de outros cursos d'água situadas dentro da faixa de cento e cinquenta quilômetros ao longo das fronteiras.

Aos Estados, o código atribuiu:

- as águas públicas de uso comum que servissem de limites a dois ou mais municípios; e
- as que percorressem parte do território de dois ou mais municípios.

Aos Municípios, foram conferidas as águas flutuáveis ou navegáveis, situadas exclusivamente em seus territórios, salvo restrições legais.

A propriedade dos particulares incidia sobre as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que lhes pertencessem, desde que elas não estivessem classificadas entre as águas comuns de todas, as águas públicas ou as águas comuns. As demais águas couberam à União e aos Estados, conforme discriminação legal.

Vale destacar que a legislação hídrica brasileira já na década de 30, instituía a cobrança como uma medida necessária para a gestão. Porém, como as demais medidas para a preservação, conservação e recuperação, esta tampouco foi implementada. Faz-se necessária a cobrança, tanto pelo aspecto financeiro, proporcionando investimentos no setor, quanto pela conscientização do valor econômico dos recursos naturais, difundindo a imprescindibilidade do uso racional. A cobrança pela utilização dos recursos hídricos é um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos vigente.

Granziera (2001) afirma que o fundamento do princípio “usuário-pagador” é o de que os recursos ambientais existem para o benefício de todos. Assim, todos os usuários sujeitam-se à aplicação dos instrumentos econômicos estabelecidos para regular seu uso, para o bem comum da população. Seria o pagamento pelo uso privativo de bem público, em detrimento dos demais interesses. O pagamento pelo uso da água aplica-se a todos aqueles que se utilizam do recurso ambiental, como,

por exemplo, os serviços de abastecimento de água, aqueles que utilizam temporariamente o recurso para desenvolvê-lo ao corpo receptor posteriormente, os irrigantes, a indústria etc.

No tocante à responsabilização cumulativa, assim dispunha o Código de Águas, em seus artigos 109 e 110, respectivamente:

Artigo 109 - a ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízos de terceiros. Artigo 110 - os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que, além da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.

Na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, § 3º e também a Lei dos Crimes Ambientais - LCA, Lei 9.605/98, em seu artigo 3º e parágrafo único, adotaram a responsabilização penal, administrativa e civil aplicada cumulativa e independente ao mesmo crime. Seguindo a lição do Código de Águas, a LCA também criminalizou a poluição hídrica, ao teor do que dispõe o artigo 54, § 2º, III. BOBBIO (apud GANZIERA, 2001, p.47) expõe com clareza que

a formulação das normas sobre meio ambiente e recurso hídricos, editadas nas últimas décadas, em vários países, inclusive no Brasil, resultaram de uma resposta às necessidades experimentadas pela sociedade, que decidiu ser o momento de mudanças no enfoque das relações 'homem-natureza'.

Freitas (2002) enfatiza que os recursos hídricos são importantíssimos para a sobrevivência humana, e sua utilização deve seguir a normatização jurídica existente, que prevê infrações que se consumam com a falta de autorização para o uso ou com o uso indisciplinado que possam pôr em risco o direito público de acesso à água. Incumbe à sociedade e ao poder público a fiscalização pela correta observância à Política Nacional de Recursos Hídricos.

3.2 Contextualização Legal dos Recursos Hídricos Pós Constituição de 1937

De acordo com Granziera (2001, p.87) “a Constituição Republicana, de 10/11/1937, não alterou os termos de sua antecessora no que se refere ao domínio da águas”. A principal inovação estabelecia que, nas matérias de competência exclusiva da União, a lei poderia delegar aos Estados a faculdade de legislar, seja

para regular a matéria, seja para suprir as lacunas da legislação federal, quando se tratasse de questão de interesse de mais de um Estado.

Já quanto a Constituição Republicana, de 18/09/1946, que foi considerada a constituição mais moderna e liberal Constituição que o país teve. No setor hídrico ela efetuou mudanças significativas a começar pela alteração do domínio hídrico. Os corpos d'água que até então pertenciam aos Municípios, Estados e à União passaram ao domínio da União e dos Estados. Estabeleceu-se ainda a competência da União, para organizar defesa permanente contra os efeitos da seca, das endemias rurais e das inundações.

De acordo com a Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH (1997), o Código Florestal foi instituído pela Lei 4.771, de 15/09/1965 e alterado posteriormente por sucessivas leis ordinárias e medidas provisórias. Este código, em seu artigo 2º, qualificou como de preservação permanente as matas ciliares, sendo estas: as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água a partir do seu nível mais alto, em faixa marginal, com larguras variáveis, dependendo da largura do rio.

Neste sentido, Granziera (2001) argumenta que a instituição das matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente - APP's foi um importante instrumento adotado para a conservação, preservação e recuperação dos recursos hídricos, posto que estas atuam como escoadouros, filtros, prevenindo-se a erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água.

A Constituição Republicana, de 24/01/1967 não alterou o domínio hídrico pertencente à União e aos Estados. Mas, ao tratar da defesa contra os efeitos nocivos da água avançou, instituindo como competência da União “organizar a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente a seca e as inundações” além de “estabelecer e executar planos regionais de desenvolvimento”. Não havendo previsão legal de alocação de recursos financeiros para esta finalidade. Em 17/10/1969, esta Constituição foi emendada, através da Emenda nº1 que seguiu as diretrizes da carta emendada (ABRH, 1997).

A Política Nacional de Saneamento, instituída através da Lei 5.138, de 26/09/1967, normatizou o saneamento básico, especialmente sobre o sistema de esgoto e de drenagem de águas pluviais, o controle das modificações artificiais das massas de água e o controle das inundações e da erosão. Deste modo, sua edição contribuiu de modo formal para a gestão qualitativa dos recursos hídricos.

De acordo com a ABRH (1997) a modernização no Brasil, após a década de 70, outros usos de água, principalmente a irrigação, passaram a competir com o uso energético, gerando inúmeros conflitos. Neste sentido, foi instituída a Política Nacional de Irrigação, através da Lei 6.662/79, de 25/07/1979 que serviu de base para o Programa Nacional de Irrigação e para o Programa de Irrigação do Nordeste, com objetivo de controlar a utilização da água usada na irrigação bem como estimular o desenvolvimento econômico daquela região.

Segundo Drummond (1999), a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, foi instituída pela Lei 6.938 que posteriormente foi alterada pelas Leis 7.804, de 18/07/1989. A PNMA é considerada uma das regulamentações ambientais brasileiras mais importantes. Seus princípios, inscritos no artigo 2º, têm profundas implicações na proteção jurídica das águas.

Complementa o autor, que a PNMA visa compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente; estabelecer critérios e padrões da qualidade ambiental; e ainda, definir normas relativas ao uso e manejo sustentável dos recursos ambientais.

A PNMA resgatou do Código de Águas os princípios “usuário-pagador” e “poluidor-pagador”. Especificamente em relação ao setor hídrico, delegou ao CONAMA estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Conforme Granziera (2001), a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 20/86, inaugurou em âmbito nacional a gestão qualitativa das águas, dispondo sobre a classificação e enquadramento destas. Assim sendo, a água pertencerá a determinada classe conforme o uso a que se destina.

Já, o enquadramento, baseia-se não necessariamente no seu estado atual, mas no nível de qualidade que a água deveria apresentar para atender às necessidades a que é destinada. A finalidade destes institutos é assegurar a qualidade das águas compatível com os usos a que forem destinadas.

Mancuso e Santos (2003) salientam que o modelo atual de sociedade de consumo, inaugurado na Revolução Industrial e baseado na satisfação de necessidades que nem chegam a ser questionadas quanto à sua importância, revela que a forma e a quantidade de consumo levará a um colapso planetário.

Não há recursos naturais capazes de satisfazer a população consumidora em sua demanda por produtos e serviços. Destacam os autores que se considerar-se que entre os bens de consumo encontra-se a água como bem essencial à vida e cujo consumo não pode ser adiado, é uma situação definitivamente complexa.

A Constituição Federal de 1988 (CF/88), destinou um capítulo exclusivo ao meio ambiente (DRUMMOND, 1999), uma vez que, as profundas alterações ocorridas na sociedade, na economia e no meio ambiente no século XX, tornaram indispensável a implementação de instrumentos de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais.

Freitas (2002) afirma que a Constituição federal de 1988 representa um marco na questão da propriedade sobre as águas. Com efeito, dispõe nossa Carta Magna que são bens da União, entre outros, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham.

Na visão de Muñoz (2000) as inovações promovidas pela Constituição Federal de 1988 para o setor hídrico foram muito importantes, uma vez que grande parte da legislação existente estava defasada, por não dispor de instrumentos necessários à gestão. A referida constituição demarcou as competências legislativas, delegando à União, de acordo com o artigo 22, a competência para legislar sobre águas e energia.

É sabido que para o sucesso de uma política pública de recursos hídricos é indispensável que a legislação esteja dotada de instrumentos eficazes para promover sua implementação. Neste contexto, a CF/88, em seu artigo 21, XIX, delegou à União “instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”. Porém, o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SNGRH, foi criado somente em 08/01/1997, com a edição da Lei 9.433 (Anexo 1).

Outro dispositivo legal inovador da CF/88 foi a previsão da participação dos Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos da Administração Direta da União, no resultado da exploração dos recursos hídricos para geração de energia elétrica ou compensação por esta exploração, de acordo com o artigo 20 § 1º (SNRH, 2002).

Em 28/12/1989, a Lei 7.990 regulamentou o artigo 20, § 1º, da CF/88 instituindo aos Estados, Distrito Federal e Municípios a compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de energia elétrica.

Pompeu (2001) esclarece que a Lei n.º 9.985/00 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. A recuperação e proteção dos recursos hídricos são um dos objetivos do SNUC, ao teor do artigo 4º, VIII. Visando assegurá-las o SNUC qualificou os recursos hídricos como Unidades de Conservação, tendo em vista que estas têm regime especial de administração.

O SNUC também instituiu a compensação financeira que será realizada pelos órgãos e empresas, públicas ou privadas, que se utilizam dos recursos hídricos ou são responsáveis pelo abastecimento de água ou pela geração e distribuição de energia elétrica. A compensação financeira é destinada aos gastos da implementação e gestão das Unidades de Conservação.

3.3 Contextualização Institucional dos Recursos Hídricos no Brasil

Freitas (2002), afirma que dentre os recursos ambientais, a água é o que vem sendo tutelado pelo direito brasileiro há mais tempo. O código civil de 1916 dedicou uma das seções à água, versando sobre a utilização e o seu regime.

O Código das Águas editado em 17.07.1934 tinha como principal objetivo regulamentar a apropriação da água com vistas à sua utilização como fonte geradora de energia elétrica.

Outras leis fundadas na defesa da saúde pública também constituíram instrumentos de proteção jurídica dos recursos hídricos, até o advento da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81).

No entanto, a Lei 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, configura um marco que reflete uma profunda modificação valorativa no que se refere aos usos múltiplos da água, às prioridades desses usos, ao seu valor econômico, à sua finitude e à participação popular na gestão.

O desafio é de equacionar a demanda crescente da água para fazer face ao crescimento urbano, industrial e agrícola, os potenciais conflitos gerados pelo binômio – disponibilidade/demanda e o preocupante avanço da degradação ambiental de rios e lagos.

Em 2000, consolidou-se a ampla reforma institucional do setor de recursos hídricos, através da Lei 9.984, que criou a Agência Nacional de Águas. Neste cenário, para a implantação da Política Nacional de Recursos Hídrico (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH,

conforme figura 05, adotou-se a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão de recursos hídricos ANA (2002).

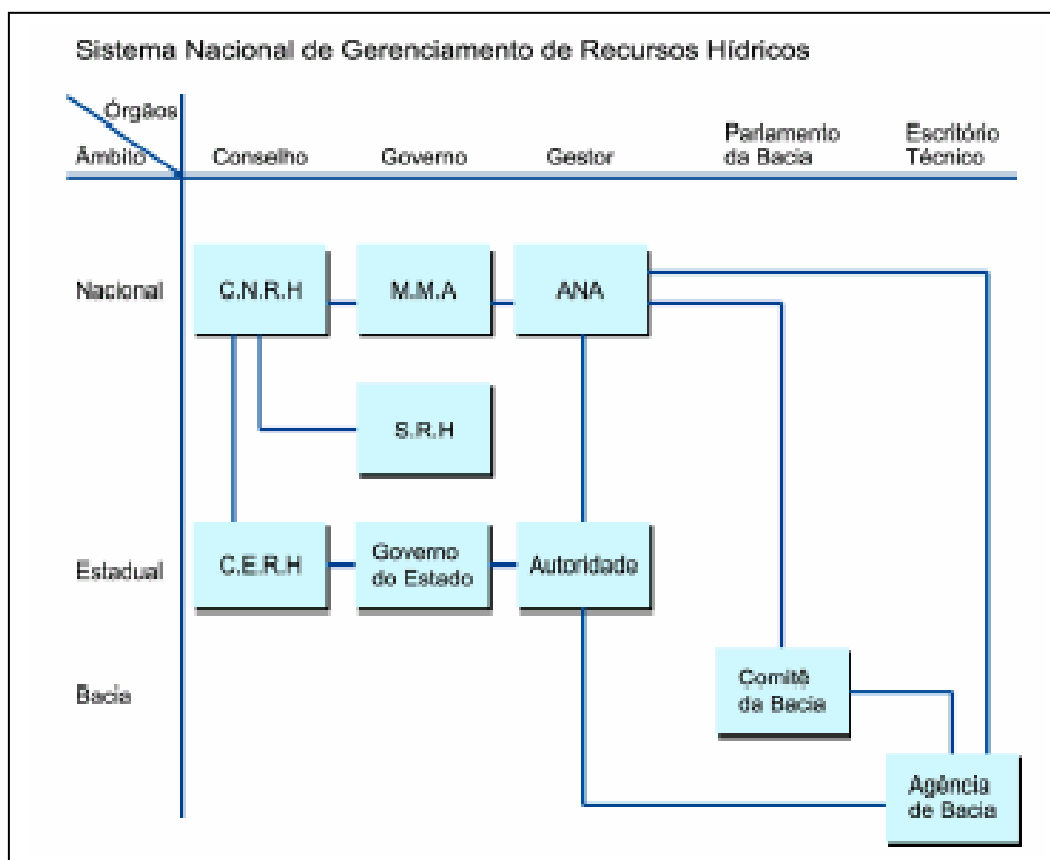


Figura 05: Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas, 2002.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecido pela Lei 9.433 (SNGRH, 2002) deve cumprir os seguintes objetivos:

- coordenar a gestão integrada das águas;
- arbitrar administrativamente os conflitos ligados ao uso da água;
- implementar a Política nacional de Recursos Hídricos;
- planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- promover a cobrança pelo uso da água.

Setti (2001) relata que o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA deu início a suas atividades em 1984. Neste ano, também foi editado o Relatório da

Qualidade do Meio Ambiente – RQMA. E em 1985, foi criado o Ministério Extraordinário da Irrigação através do Programa Nacional de Irrigação – PRONI e Programa de Irrigação do Nordeste – PROINE. Em 1988, foi promulgada a Constituição Federal Brasileira que prevê a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SNGRH, sendo este regulamentado somente em 1997, através da Lei 9433/97.

Pompeu (2001) relata que em 26/12/1996, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, através da Lei 9.427. A ANEEL é uma autarquia sob regime especial, que tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Em 17/07/2000, foi criada a Agência Nacional de Águas - ANA, através da Lei 9.984. A ANA é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, cuja finalidade é implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

3.4 Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH

Granziera (2001), relata que a Lei 9.433, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SNGRH, regulamentando o artigo 21, XIX, da Constituição Federal de 1988. A PNRH não é apenas uma lei disciplinadora do uso e gestão dos recursos hídricos, mas sim um instrumento inovador, posto que destinado a promover a sustentabilidade hídrica.

Mancuso e Santos (2003 p.264) observam que a Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, fixando fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos capazes de indicar claramente a posição e orientação pública no processo de gerenciamento dos recursos hídricos. Esses fundamentos são as bases da Política Nacional dos Recursos Hídricos. São eles:

- “A água é um bem de domínio público”, cumprindo dos ditames constitucionais de que não há mais água de domínio privado no Brasil;

- “A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”, indicando dois princípios fundamentais para entender a forma de tratamento da água como o bem ambiental: recurso limitado e, ao contrário do Código de águas, dotado de valor econômico;
- “ Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”, privilegiando a espécie humana em condições adversas;
- “A gestão de recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”, privilegiando usos somente em situação de escassez;
- “A Bacia hidrográfica é a unidade territorial básica”, indicando a área de atuação da política e do sistema gerenciador dos recursos hídricos;
- A gestão descentralizada e participativa do poder público, dos usuários e das comunidades.

Conforme Freitas (2002), a CF/88, conceituou as águas e os demais recursos naturais existentes no território nacional, como bens de uso comum do povo, posto que, são essenciais à qualidade de vida. Assim sendo, desde 1988, inexiste no Brasil a propriedade privada de recursos naturais. A PNRH, não só ratificou o dispositivo constitucional como estabeleceu a publicização das águas como um de seus fundamentos, ao teor do artigo 1º, I. Embora, seja um recurso natural renovável, **a água é um recurso finito**, posto que não atenderá perpetuamente a ilimitada e crescente necessidade humana. Razão pela qual a água tornou-se um **recurso natural dotado de valor econômico**, ou seja, passível de cobrança. Freitas (2002, p.127) enfatiza que

os recursos hídricos são importantíssimos para a sobrevivência humana, e sua utilização deve seguir a normatização jurídica existente, que prevê infrações que se consumam com a falta de autorização para o uso ou com o uso indisciplinado que possam pôr em risco o direito público de acesso à água. Incumbe à sociedade e ao poder público a fiscalização pela correta observância à Política Nacional de Recursos Hídricos.

A água é essencial ao ser humano e a toda atividade humana. Em decorrência disto, um dos pilares da PNRH é **a gestão dos recursos hídricos visando os usos**

múltiplos, ou seja, uso urbano, industrial, geração de energia elétrica, navegação e irrigação. Ao contrário da PNRH, o Código de Águas conferia prioridade à produção energética em detrimento dos demais usos. É imprescindível que a gestão viabilize os usos múltiplos, haja vista, a complexa e infinita cadeia de usuários e necessidades. Da mesma forma é imprescindível que a gestão tenha por fundamento a sustentabilidade, para assegurar à atual, e futuras gerações, a necessária disponibilidade de água. Em casos de escassez, o consumo humano e a dessedentação de animais devem ser priorizados. Esta questão deve mudar a gestão da disponibilidade energética no país.

Freitas (2002), argumenta que o Brasil seguiu a tendência mundial adotando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e implantação da PNRH. Ou seja, a gestão terá como âmbito territorial a bacia hidrográfica e não as fronteiras administrativas e políticas dos entes federados. As diferentes concepções do sistema de gestão, mais centralizadores, regionalizados ou descentralizados são objetos de grandes debates entre os envolvidos na política de recursos hídricos. Os países mais democráticos consideram a descentralização e o predomínio dos usuários nos órgãos diretivos como de fundamental importância para o sucesso da implantação da cobrança pelo uso das águas, afinal essa é a grande novidade da gestão de recursos hídricos.

Para o sucesso de uma política hídrica ou de qualquer política ambiental é imprescindível a participação popular. Assim sendo, a PNRH adotou como um de seus fundamentos **a gestão descentralizada e participativa**. A gestão é descentralizada e participativa porque realizada em nível de bacia hidrográfica, através dos comitês de bacia (GRANZIERA, 2001).

Os comitês são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição, conforme o que dispõe o artigo 1º, §1º da Resolução CNRH 05/00. O termo jurisdição significa área de atuação que pode ser: I) a totalidade de uma bacia hidrográfica; II) uma sub-bacia hidrográfica formada por um afluente do rio principal ou por um afluente de um afluente do rio principal ou ainda por um grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, conforme dispõe o artigo 37 da lei 9.433/97.

A PNRH em seu artigo 39, dispõe que os comitês serão compostos por representantes: da União; dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação; dos

Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação; dos Usuários das águas de sua área de atuação e das Entidades Cíveis com atuação comprovada na bacia. Os comitês serão formados por 40% de representantes da União, Estados e Distrito Federal e Municípios; 20% de representantes das entidades cíveis e 40% de representantes dos usuários. Para a mencionada resolução, de acordo com o artigo 14 e incisos, são setores usuários dos recursos hídricos: os setores de abastecimento urbano, inclusive diluição dos efluentes urbanos; indústria, captação e diluição de efluentes industriais; irrigação e uso agropecuário; hidroeletricidade; hidroviário; pesca, turismo, lazer e outros usos não consuntivos.

Os comitês de bacia não têm personalidade jurídica, de acordo com Diniz (1995, p.85) sendo que “personalidade jurídica é a aptidão genérica para adquirir direitos e contrair obrigações”. Ou seja, os comitês não podem adquirir direitos e contrair obrigações, assim sendo, as legislações hídricas criaram a figura das Agências de Água ou também denominadas de Agências de Bacia. E das Agências de Bacia, como instituições independentes, de apoio aos Comitês. As funções destas agências não são as de projetar, construir e operar obras e sim de propor um plano de recuperação e proteção dos recursos hídricos, de efetuar a cobrança pelo uso das águas e de repassar os recursos para instituições executoras, públicas ou privadas, como associações de municípios de água e esgoto, etc. Compete aos comitês a tarefa normativa – legislativa, enquanto que às agências de águas exercem a função executiva do comitê que consiste em executar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e fornecer apoio técnico, financeiro e administrativo.

A PNRH condicionou a existência das Agências de Água a dois fatores, quais sejam: I) existência prévia de um comitê; II) viabilidade financeira assegurada pela cobrança. Porém, nada menciona sobre o procedimento de criação das agências, dispondo somente que no prazo de 120 dias, após a vigência da PNRH, o Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispondo sobre a referida criação, ao teor do artigo 53, PNRH. O referido projeto encontra-se tramitando pelo Congresso Nacional. Por aspectos práticos e financeiros uma agência de bacia poderá atuar como secretaria executiva de mais de um comitê.

De acordo com Granziera (2001) a PNRH tem por objetivo promover a utilização sustentável dos recursos hídricos: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o

transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Complementa a autora que outro objetivo da PNRH é a **prevenção e defesa contra os eventos hidrológicos nocivos**, tais como: inundações, enchentes e desmoronamentos. Grande parte destes eventos são previsíveis e evitáveis, pois são decorrentes da ação humana: ocupação desordenada do solo e devastação da mata ciliar.

3.4.1 Instrumentos da PNRH

Segunda Granziera (2001), os instrumentos da PNRH, consta no seu capítulo IV, artigo 5º, quais sejam: os planos de recursos hídricos (planos de bacia hidrográfica, planos estaduais de recursos hídricos e o plano nacional de recursos hídricos), o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o sistema de informações sobre recursos hídricos.

1) *Plano de recursos hídricos*: O plano é resultado de um processo de discussões e definições, representando o desejo da população, dos usuários e do poder público acerca do futuro das águas e do meio ambiente. Os planos têm por função orientar, articular, controlar e racionalizar a utilização dos recursos hídricos. Neste sentido, são também instrumentos preventivos e conciliadores de conflitos entre os setores usuários. A confecção do plano de bacia é atribuição da agência de água e sua aprovação compete ao comitê de bacia. A PNRH, em seu artigo 6º, define os planos de recursos hídricos como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos (GRANZIERA, 2001).

2) *Enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes* (tem como norma disciplinadora a Resolução CNRH 12/2000): esta resolução em seu artigo 1º, I, define enquadramento como o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um dado segmento do corpo de água ao longo do tempo. Ou seja, enquadrar um corpo d'água não significa identificar sua classe atual e sim propor que o corpo adquira ou mantenha um nível de qualidade (classe) em determinado período, de acordo com os usos a que se

destina. Os objetivos principais do enquadramento são: assegurar a qualidade da água compatível com os usos mais exigentes a que se destinam e diminuir os custos do combate à poluição mediante adoção de ações preventivas permanentes, segundo dispõe o artigo 9º, da PNRH.

Para Granziera (2001), é de competência das agências de água propor o enquadramento aos comitês de bacia e estes encaminharão a proposta para referendado do Conselho Estadual ou Federal de recursos hídricos, conforme o domínio do respectivo curso ou corpo d'água. Não cabe aos referidos conselhos discordar com o enquadramento proposto. As alternativas de enquadramento e de seus benefícios sócio-econômicos e ambientais, bem como, os custos e prazos, além de serem divulgados amplamente, serão apresentados em audiências públicas, conforme dispõe o artigo 8º, § 2º, da Resolução CNRH 12/2000. Após, a aprovação e adoção do enquadramento, caberá aos órgãos públicos gestores dos recursos hídricos fiscalizar, monitorar e controlar os corpos d'água para verificar se as metas estão sendo cumpridas.

3) *Outorga de direitos do uso da água*: tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e garantir o direito de acesso da água, conforme dispõe o artigo 11, da PNRH. A outorga é o ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso do recurso hídrico, por prazo determinado e de acordo com os termos e condições expressas no ato (GRANZIERA, 2001). Assim sendo, a outorga não representa alienação (venda) das águas, posto que estas são inalienáveis. Segundo Kelmam (apud MACHADO, 2001, p.439) a outorga visa:

“dar garantia quanto à disponibilidade de água, assumida como insumo básico de processo produtivo. Salaria também que a outorga tem valor econômico para quem a recebe, na medida em que oferece garantia de acesso a um bem escasso”.

Granziera (2001) expõe que se considerando que a gestão hídrica deve proporcionar os usos múltiplos e que a disponibilidade de água é insuficiente para atender a demanda, torna-se imprescindível a adoção da outorga. Esta é um eficiente instrumento de controle, fiscalização e também de promoção da sustentabilidade das águas. De acordo com o artigo 12, da Lei 9.433/97 estão sujeitos à outorga os seguintes usos:

- derivação e captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- outros usos que alterem o regime, a quantidade e qualidade das água existente em um corpo de água.

A lei, em seu artigo 12, §1º, também enumera os usos que não dependem de outorga, ou seja, os destinados ao abastecimento de pequenos núcleos rurais, as derivações, captações e acumulações de água, como também os lançamentos de efluentes considerados insignificantes. Além da outorga de uso do recurso hídrico (imediata) há a "outorga preventiva", fruto da Lei 9.984/00, artigos 6º e 7º. Esta outorga tem por finalidade declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, ou seja, reservar determinada vazão.

A "outorga preventiva" não confere o direito de uso, como também, não assegura a concessão da outorga de direito de uso. Sua finalidade é estabelecer uma relação preferencial ante os que não a obtiveram. Vale ressaltar que a outorga é um ato administrativo precário, ou seja, pode ser suspensa total ou parcialmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas situações mencionadas na legislação, tais como: em casos de calamidade pública, para reversão e prevenção de danos ambientais ou ainda, em caso de não cumprimento dos termos da outorga. A suspensão da outorga não gera direito à indenização aos outorgados e seu prazo máximo de concessão de outorga é de 35 anos, porém passível de renovação (GRANZIERA, 2001).

4) *Cobrança pelo uso da água*: Granziera (2001) esclarece que a cobrança não é uma tarifa, imposto ou taxa, é definida como um preço público, ou seja, é uma retribuição que o usuário faz à sociedade por utilizar privativamente um bem que é de uso comum. Atualmente, são pagos os serviços de tratamento e captação da água e não pela utilização do bem ambiental, água.

Conforme exposto na Declaração de Dublin, Granziera (2001), a garantia de suprimento futuro da água precisa basear-se na cobrança pela sua utilização. Segundo a ANA (2002), a cobrança pelo uso de recursos hídricos depende da decisão dos comitês de bacia hidrográfica para que seja efetivada, uma vez que são essas as instâncias responsáveis pelo estabelecimento do sistema de cobranças. Além disso, aos comitês juntamente com a ANA, compete o estudo dos valores a serem cobrados; enquanto que ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos cabe a definição dos valores relativos à cobrança no âmbito de cada bacia hidrográfica. A cobrança baseia-se no princípio usuário-poluidor-pagador e pressupõe a conscientização do público, no que se refere ao reconhecimento da água como bem público, ao incentivo à racionalização do seu uso e a obtenção de recursos financeiros para a execução dos planos de recursos Hídricos.

Para a cobrança são imprescindíveis dois requisitos, quais sejam: outorga e a utilização da água. Deste modo, todos os usos passíveis de outorga são conseqüentemente passíveis de cobrança. A cobrança será realizada pelas agências de água que são os órgãos executivos das bacias hidrográficas, conforme já mencionado. Os valores arrecadados com a cobrança serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica onde foram gerados e segundo a lei serão utilizados no financiamento de estudos, programas e obras previstas nos planos de bacia (COBAS, 2002).

5) *Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*: a PNRH em seu artigo 25, conceitua como sendo um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre os recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. O sistema de informações, segundo o artigo 27, da PNRH, objetiva:

- reunir, dar consistência e divulgar informações sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos;
- atualizar permanentemente as informações sobre demanda e disponibilidade de águas em todo território nacional;
- fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Machado (2001) relata que seus princípios norteadores são: descentralização na obtenção e produção de dados e informações, coordenação unificada do sistema e

garantia de acesso às informações para toda a sociedade. Assim sendo, não existem e nem existirão informações secretas, posto que todas as informações existentes nos órgãos de recursos hídricos são públicas.

3.4.2 Conceitos e princípios de gestão de recursos hídricos

Um primeiro aspecto a ser definido em relação aos conceitos é o fato de, neste trabalho, não se atribuir significados diferentes para os termos gestão e gerenciamento, concordando-se com Macedo (1994, p.15), ao destacar que se trata de "purismo conceitual exacerbado querer diferenciar as atribuições e os processo da gestão quando comparados aos de gerenciamento", concluindo que estes são iguais.

Gerir ou gerenciar, portanto, é "sinônimo de uma ação humana de administrar, de controlar ou de utilizar alguma coisa para obter o máximo de benefício social por um período indefinido, para além da nossa história pessoal e única" (DORFMAN, 1993). O autor considera importante ressaltar que o benefício social refere-se à qualidade de vida da população, representada pela satisfação de três conjuntos de necessidades: padrão de consumo, condição sócio-cultural e qualidade ambiental. Pode-se perceber a importância da gestão de todos os recursos naturais, e sobretudo das águas, para garantir a qualidade de vida da população.

Coimbra et al. (1999, p.37), consideram o gerenciamento de recursos hídricos como um

processo dinâmico, ambientalmente sustentável, o qual, baseado numa adequada administração da oferta das águas, trata da organização e compatibilização dos diversos usos setoriais dos recursos hídricos, tendo por objetivo uma operação harmônica e integrada das estruturas decorrentes, de forma a se obter o máximo benefício dessas estruturas.

De acordo com Barth (1999) a gestão de recursos hídricos é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos. Sendo que, a mesma é realizada mediante procedimentos integrados, de planejamento e administração. Na opinião de Granziera (2001) o gerenciamento dos recursos hídricos envolve, além de objetivos; diretrizes e instrumentos. Antes que qualquer plano de gestão possa ser desenvolvido, os objetivos devem ser objeto de acordo: quais usos serão protegidos, quais índices de qualidade serão buscados,

quais os compromissos devem ser acertados entre os usos conflitantes. Uma vez que os objetivos são conhecidos, é necessário buscar um caminho para realizá-los. Campos e Vieira (1993, p.84). destacam que o gerenciamento das águas é uma função ampla que exige conhecimento profundo da hidrologia regional, coordenação institucional e um aparato jurídico adequado e sintetizam que, em essência, significa conhecer os recursos hídricos, usá-los com sabedoria e regulamentar os seus usos para evitar e solucionar conflitos. Um conceito abrangente de gestão de recursos hídricos é exposto por Lanna (1997, p.744), ao considerá-la como uma

atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e doutrinas, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

Este autor considera a gestão dos recursos hídricos como decisão política, motivada pela escassez relativa de tais recursos, impondo limitações ao desenvolvimento econômico e social, e está condicionada às pressões decorrentes do desenvolvimento econômico - aumento populacional, expansão da agricultura, pressões regionais, mudanças tecnológicas, mudanças sociais, urbanização, demandas sociais e ambientais. Como visto na visão de diversos autores, gerenciar águas consiste em trabalhar com diversos processos naturais e sociais, com a abordagem sistêmica, com o objetivo de compatibilizar e garantir água para os múltiplos usos, para as atuais e futuras gerações.

No cenário internacional segundo a ANA (2002), o movimento pela modernização da gestão das águas no Brasil encontra respaldo na Declaração de Dublin – Conferência internacional sobre água e Meio Ambiente, realizada em janeiro de 1992, constitui um marco na modernização dos sistemas de gestão. A declaração de Dublin destaca que a escassez e desperdício da água doce representam sérias e crescentes ameaças ao desenvolvimento sustentável e à proteção ao meio ambiente. A saúde e o bem-estar do homem, a garantia de alimentos, o desenvolvimento industrial e o equilíbrio dos ecossistemas estarão sob risco se a gestão da água e do solo não se tornarem realidade na presente década, de forma bem mais efetiva do que tem sido no passado. Desta conferência emanaram também os chamados princípios de Dublin, que norteiam, até hoje a gestão de água em todo o mundo. São eles:

- as águas doces são um recurso natural finito e vulnerável, essencial para a sustentação da vida, do desenvolvimento do meio ambiente. A gestão da água deve ser integrada e considerada em seu todo, quer seja a bacia hidrográfica e/ ou aquíferos;
- o desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseadas na participação de todos, quer sejam usuários, planejadores e decisores políticos de todos os níveis;
- a água é um recurso natural dotado de valor econômico em todos seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico.

De acordo com Granziera (2001, p.114), no que se refere aos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, o art. 2º assim esclarece:

- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vista ao desenvolvimento sustentável;
- a prevenção e a defesa contra eventos hidrográficos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;

Garantir a disponibilidade hídrica é um objetivo primordial da gestão integrada dos recursos hídricos, a qual constitui um conjunto de atividades que tem devidamente em conta os importantes vínculos físicos, econômicos, sociais e culturais existentes dentro do sistema de recursos hídricos que se está administrando (GLADWELL, 1998). Já na opinião de Yassuda (1993), a gestão de recursos hídricos visa assegurar a preservação, uso, recuperação e conservação da água em condições satisfatórias para seus múltiplos usuários e de forma compatível com a eficiência e o desenvolvimento equilibrado e sustentável da região. Entre as funções do gerenciamento de recursos hídricos, BARTH (1999) engloba o planejamento, a administração e a regulamentação. Já na visão de César Neto (apud CAMPOS e VIEIRA, 1993, p.84) o gerenciamento de recursos hídricos é:

conjunto de atividades que incluem, no mínimo: planejamento dos recursos hídricos; outorga e fiscalização de concessões de uso; coordenação dos múltiplos agentes setoriais que atuam ou interferem no setor; e monitoramento da quantidade e da qualidade da água.

Em suma a gestão dos recursos hídricos deve desempenhar funções e operacionalizar um conjunto de ações específicas e integradas. Sobre este assunto Borges (apud GRANZIERA 2001, p.154) pondera que:

a estruturação do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos é, verdadeiramente, uma das necessidades que se configuram mais prioritárias e urgentes para a coletividade brasileira, na era atual. Trata-se de assegurar aos cidadãos, mediante um conjunto eficiente de instrumentos legislativos e de ações gerenciadoras e fiscalizadoras sintonizadas, a garantia de que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao progresso social, se torne acessível a todos, em nível de quantidade e de qualidade.

Neste sentido, Coimbra et al. (1999) pressupõem a existência de três bases fundamentais, cujas características são destacadas no Quadro 01.

Quadro 01: Bases para gerenciamento dos recursos hídricos.

Bases	Características
Base Técnica	Deve ser composta por equipes com vários graus de escolaridade, para assegurar confiabilidade e eficácia da base técnica. Visa garantir o conhecimento dos regimes dos rios e suas sazonalidades, os regimes pluviométricos das diversas regiões hidrográficas e mais uma série de informações do ciclo hidrográfico, e garantir a elaboração de instrumentos importantes, como os Planos Diretores de Bacias, Planos Regionais de Recursos Hídricos, Planos de Desenvolvimento Regionais e Planos setoriais, onde a água é insumo dos processos
Base Legal	O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser embasado em sólidos fundamentos legais e contar sempre com o apoio jurídico. As leis relativas aos recursos hídricos constituem importantes instrumentos de gestão que o gestor deve ter constantemente ao seu alcance.
Ordenamento Institucional	Tendo em vista os domínios e os usos da água, bem como as diversas organizações governamentais e não-governamentais ocupadas com a questão hídrica, deve-se estabelecer uma forma sistêmica de gerenciamento dos recursos hídricos, adotando a composição de colegiados em diversos níveis, seguindo a estrutura básica – colegiado superior, colegiados de bacias hidrográficas e apoio técnico e administrativo.

Fonte: Adaptado de COIMBRA et al. (1999).

As bases técnica, legal e ordenamento institucional podem ser referência para se implementar diferentes modelos e sistemas de gestão dos recursos hídricos. Bobbio (apud GRANZIERA, 2001, p.153) afirma que,

o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos constitui o destinatário fundamental da Lei 9, 433/97, pois a ele cabe implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos. A Lei das Águas apresenta-se, nesse contexto, como norma de 'estrutura' ou de 'competência', isto é, pertencente ao grupo das normas que não prescrevem a conduta que se deve ter ou não ter, mas as condições e os procedimentos através dos quais emanam normas de conduta válidas.

De maneira semelhante Conejo (1993, p.29) salienta a necessidade de se dispor de tecnologia, instrumentos e recursos humanos para o gerenciamento dos recursos hídricos:

A tecnologia consiste em um instrumental para medição de fenômenos hidrológicos, das derivações de água e conhecimento científico para avaliar a disponibilidade hídrica e a capacidade de autodepuração dos cursos de água, ou seja, o conhecimento requerido para o planejamento e a administração dos recursos hídricos. - Os instrumentos são um conjunto de mecanismos, regras e normas técnicas, econômicas e legais que fornecem a base de atuação e vão condicionar a estruturação das instituições que compõem o sistema de gestão, como as políticas e os planos de recursos hídricos. - Os recursos humanos compõem o conjunto dos decisores, técnicos, usuários de água e interessados nas questões hídricas.

Mancuso e Santos (2003) destacam que, embora a água seja um recurso natural renovável, a consciência de sua escassez como fonte de manutenção da vida, seja nas atividades produtivas, agropastoris e até mesmo para o abastecimento público das populações, tem levado os países a tratarem seus recursos hídricos como se não fossem renováveis, institucionalizando e sistematizando políticas para utilização. O sistema de gerenciamento de recursos hídricos caracteriza-se pela responsabilidade de implantar a política de gestão, procurando articular institucionalmente os diversos campos da administração pública que se relacionam com o recurso/objeto da gestão e propiciar a participação de setores sociais e de usuários interessados na gestão deste recurso natural. A estruturação sistêmica da gestão implica, de certa forma, em transformações e adaptações institucionais, redefinindo as ações e competências de órgãos públicos e privados relacionados

aos recursos hídricos. A gestão deve considerar de forma integrada e harmônica os seguintes princípios básicos referentes às características e propriedades das águas:

Quadro 02: Princípios básicos para gestão dos recursos hídricos.

Referentes ao ciclo hidrológico	<p>A água é recurso natural renovável e móvel.</p> <p>Os fenômenos do ciclo hidrológico têm caráter aleatório.</p> <p>As fases do ciclo hidrológico são indissociáveis e as normas jurídicas devem evoluir no sentido de reconhecerem essa unidade.</p> <p>A água ocorre irregularmente, no tempo e no espaço, em função de condições geográficas, climáticas e meteorológicas.</p> <p>Os eventos extremos, como as cheias e as estiagens, são combatidos em razão dos seus efeitos econômicos e sociais, mas os resultados são limitados face aos riscos associados.</p>
Referentes à qualidade da água	<p>A água sofre alterações de Qualidade nas condições naturais do ciclo hidrológico, mas as alterações mais importantes decorrem das ações humanas.</p> <p>Os corpos de água têm capacidade de assimilar esgotos e resíduos e auto depurar-se, mas essa capacidade é limitada.</p> <p>A concentração de poluentes nas águas é inversamente proporcional às vazões, e os atributos de quantidade e qualidade são indissociáveis.</p> <p>Tratamento prévio de esgotos urbanos e industriais é fator fundamental para a conservação dos recursos hídricos.</p> <p>Substâncias tóxicas e conservativas e organismos patogênicos podem provocar poluição e contaminação irreversíveis das águas.</p> <p>A erosão do solo provoca a poluição e obstrução dos corpos de água.</p>
Referentes à água como insumo energético	<p>O ciclo hidrológico propicia à água potencial energético renovável.</p> <p>A disponibilidade de energia hidrelétrica é aleatória, como as vazões.</p>
Referentes ao aproveitamento da água	<p>A água é essencial à vida e necessária para quase todas as atividades humanas. Presta-se a múltiplos usos, cada um com suas peculiaridades.</p> <p>Para geração hidrelétrica, a água é valioso insumo, permitindo o retorno de altos investimentos, o que geralmente não ocorre com outros usos.</p>
Referentes ao controle da água	<p>Em condições de abundância e uso pouco intensivo da água, são desnecessários maiores cuidados com o controle, em Termos de quantidade e qualidade.</p> <p>Quando em situações de escassez relativa, essa medida precisa ser exercida, considerando o controle do regime, da poluição, da erosão do solo e do assoreamento.</p>

Fonte: Barth e Pompeu (1987, p.4-5).

Torna-se relevante destacar também a opinião de CUNHA et al. (1980), sobre princípios orientadores da gestão racional do uso de recursos hídricos, controle e proteção das águas, são eles:

- A avaliação dos benefícios para a coletividade resultantes da utilização da água deve ter em conta as várias componentes da qualidade de vida: nível de vida, condições de vida e qualidade do ambiente.
- A unidade básica de gestão dos recursos hídricos deve ser a bacia hidrográfica.
- A gestão das águas deve abranger tanto as águas interiores superficiais e subterrâneas como as águas marinhas costeiras.
- A gestão dos recursos hídricos deve considerar a ligação estreita existente entre os problemas de quantidade e qualidade das águas.
- A gestão dos recursos hídricos deve processar-se no quadro do ordenamento do território, visando a compatibilização, nos âmbitos regional, nacional e internacional.
- Todas as utilizações dos recursos hídricos, com exceção das correspondentes às captações diretas de água de caráter individual, para a satisfação de necessidades básicas, devem estar sujeitas a autorização do Estado.
- Para por em prática uma política de gestão das águas é essencial assegurar a participação das populações através de mecanismos devidamente institucionalizados.
- A autoridade em matéria de gestão dos recursos hídricos deve pertencer ao Estado.

3.4.2.1 Modelos de gerenciamento de recursos hídricos

Modelo de gestão de recursos hídricos é o “arranjo institucional que contempla a definição da política hídrica e os instrumentos necessários para executá-la de forma ordenada e com papéis bem definidos de cada ator envolvido no processo” (COIMBRA et al., 1999, p.32).

Analisando a trajetória da administração da gestão das águas doces no Brasil, Lanna (1997, p.75), distingue três modelos de gestão: burocrático, econômico-financeiro e integração participativa, cujas características principais estão sintetizadas na sequência:

a) *Modelo Burocrático*: tem como principais características a racionalidade e a hierarquização. Para sua instrumentalização foi gerada uma grande quantidade de leis, decretos, portarias, regulamentos e normas sobre uso e proteção do ambiente. Como consequência, a autoridade e o poder tenderam, e ainda tendem, a concentrar-se gradualmente em entidades públicas, de natureza burocrática, que trabalham com processos casuísticos e reativos, destinados a aprovar concessões e autorizações de uso, licenciamento de obras, ações de fiscalização, de interdição ou multa e demais ações formais, conforme atribuições dos diversos escalões hierárquicos.

As principais falhas desse modelo consistem em considerar como previsíveis as reações e comportamentos humanos e em dar excessiva atenção aos aspectos formais, o que impede a percepção dos elementos dinâmicos: o meio em que a organização se insere, a personalidade dos atores que nela contracenam e as relações de poder que permeiam a organização, aí resultando as seguintes anomalias:

- a visão fragmentada do processo de gerenciamento, fazendo com que os atores exacerbem a importância das partes de sua competência e se alheiem dos resultados finais pretendidos, que justificam a própria existência do gerenciamento;
- o desempenho restrito ao cumprimento de normas e o engessamento da atividade de gerenciamento por falta de flexibilidade para atender demandas não-rotineiras.
- dificuldade de adaptação a mudanças internas e externas, com tendência a perpetuação de normas e procedimentos, mesmo após a extinção dos fatos que as geraram;
- centralização do poder decisório nos escalões mais altos, geralmente distantes do local em que ocorre a demanda de decisão, com demoras desnecessárias e descompromisso da parte de quem recebe as demandas, por não ter o poder de atendê-las;

- padronização no atendimento a demandas, que nem sempre considera expectativas ou necessidades específicas, resultando em conflitos que reforçam a percepção da ineficiência e da falta de eficácia, comprometendo a imagem do sistema de gerenciamento;
- excesso de formalismo, do qual decorrem controles sobre controles, exigindo pessoal para acompanhamento, registro excessivo e desnecessário de dados, supervisão de trabalhos de outros, morosidade no processo de comunicação e de ação, etc.;
- pouca ou nenhuma importância dada ao ambiente externo, que possui demandas nem sempre percebidas pelo sistema de gerenciamento; as pressões externas quando acentuadas, são vistas como ameaças indesejáveis e não como estímulos ao desenvolvimento e à inovação.

b) *Modelo econômico-financeiro*: é caracterizado pela predominância do emprego das negociações político-representativa e econômica, através de instrumentos econômicos e financeiros, aplicados pelo poder público, para promoção do desenvolvimento econômico nacional ou regional e indução à obediência das disposições legais vigentes. Pode aparecer com duas orientações. Na primeira delas, é alicerçado em prioridades setoriais do governo. Tem como força motora os programas de investimentos em saneamento, irrigação, eletrificação, mineração, reflorestamento, criação de áreas de preservação, entre outros, e como entidades privilegiadas, autarquias e empresas públicas. Na outra orientação, mais moderna, o modelo econômico-financeiro busca o desenvolvimento integral e, portanto, multissetorial da bacia hidrográfica. Os instrumentos econômicos e financeiros são aplicados tendo em vista uma concepção de sistema: setorial, como o de saneamento, de energia, de transportes, ou integral, como o sistema da bacia hidrográfica.

A principal falha desse modelo está na adoção de uma concepção relativamente abstrata para servir de suporte para a solução de problemas contingenciais: o ambiente mutável e dinâmico exige grande flexibilidade do sistema de gerenciamento para adaptações frequentes e diversas.

c) *Modelo sistêmico de integração participativa*: trata-se do modelo mais moderno de gerenciamento de recursos hídricos e constitui o objetivo estratégico de qualquer reformulação institucional e legal bem conduzida, que busca integrar

sistemicamente os quatro tipos de negociação social: econômica, política direta, político-representativa e jurídica. Ele se caracteriza pela criação de uma estrutura sistêmica, na forma de uma matriz institucional de gerenciamento, responsável pela execução de funções gerenciais específicas e pela adoção de três instrumentos: 1) planejamento estratégico por bacia hidrográfica, 2) tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas, 3) estabelecimento e instrumentos legais e financeiros.

Na ótica da administração de organizações, esse modelo poderia ser classificado como sistêmico contingencial, segundo o qual o que ocorre na organização, sendo esta um sistema aberto, depende e resulta do que ocorre no ambiente. Enfatiza, portanto, o ambiente em que se insere a organização, suas demandas (mutáveis e diversificadas) sobre a dinâmica da organização e a rede de relações formadas em decorrência das demandas surgidas e das respostas emitidas. Nada é fixo, tudo é relativo e, por isso, esse modelo leva à valorização do papel da negociação política direta pela gestão ambiental, prevendo a criação de instâncias específicas para realizar tais negociações.

Do ponto de vista gerencial, o modelo sistêmico de gerenciamento adapta a concepção da gestão ambiental às demandas gerenciais do gerenciamento dos recursos hídricos. Sua extensão ao gerenciamento de bacia hidrográfica, de caráter mais amplo, é viável devido à sua concepção sistêmica e integradora (LANNA, 1997).

Abordando os modelos de gestão das águas, Rutkowski (1999) identificou quatro momentos diferenciados na gestão das águas doces metropolitanizadas: I. Sanitarista, II. Tecnoburocrático, III. Econômico-financeiro e IV. Ambiental. Esta classificação contempla a proposta de Lanna (1997). Entretanto, indica o modelo ambiental para as duas últimas décadas, contemplando os marcos das políticas e sistemas de gestão do meio ambiente e dos recursos hídricos. Barth (1999) também aponta três modelos de gerenciamento de recursos hídricos: conservador, inovador e avançado, enfatizando que qualquer um desses modelos é factível e sua escolha é, claramente, de natureza política. O autor analisa estes modelos considerando a aplicação de dois instrumentos de gestão - cobrança e outorga - e dois órgãos do sistema - agência e comitês de bacias, no quadro a seguir.

Quadro 03: Modelos de gerenciamento dos recursos hídricos.

	Conservador	Inovador	Avançado
Cobrança	Cobrança como forma de obter receitas para as atividades de gerenciamento de recursos hídricos.	Cobrança como contribuição dos usuários para melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica.	Cobrança relacionada com valor econômico da água, sujeita às leis do mercado.
Outorga	Outorga registro dos direitos de uso dos recursos hídricos, fundamental para a proteção dos direitos dos usuários.	Outorga registro dos direitos mas subordinada a conciliação dos conflitos por negociação nos Comitês de Bacia.	Outorga é um direito de uso transacionável.
Agência de Água	Agência da Água como executora ou operadora de sistemas de fornecimento de água bruta.	Agência de Água como entidade de gestão dos recursos financeiros obtidos com a cobrança, gerida em parceria do Poder Público com os usuários e as comunidades.	Agência da Água como simples reguladora do mercado, com autonomia em relação ao Poder Público.
Comitê de Bacia	Comitê de Bacia somente meio de interlocução do poder público com os usuários e as comunidades.	Comitê de Bacia com atribuição deliberativa, com poder de decisão sobre os valores a serem arrecadados e o plano de aplicação de recursos.	Comitê de Bacia dispensável ou mero supervisor da Agência de Bacia.

Fonte: Adaptado de BARTH (1999).

Os modelos propostos por Barth (1999) diferenciam-se dos anteriores na medida em que permitem a avaliação e classificação dos sistemas de gestão vigentes no país contemplando instrumentos conservadores e organismos inovadores num mesmo sistema, ou vice-versa. Desta forma, um sistema pode ter os Comitês de bacias classificados como inovadores, ao mesmo tempo em que a outorga de direito de uso das águas é classificada como conservadora, permanecendo como função de um órgão de Estado, sem interferência do Comitê.

Estes modelos de gestão dos recursos hídricos traduzem os sistemas implantados no Brasil ao longo desse século. O modelo sistêmico de integração participativa encontra-se em fase de implantação no país, como estabelecido na Lei 9.433/97 e em várias leis estaduais.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia que se utilizou para atingir os objetivos da pesquisa realizada.

4.1 Tipologia da Pesquisa

A metodologia empregada na elaboração da presente dissertação é a pesquisa qualitativa, haja vista as características e a natureza do problema que se procura estudar. Optou-se por se tratar de um estudo de caráter descritivo e por procurar buscar o entendimento do fenômeno como um todo.

Gil (1991) esclarece que a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Complementa o autor, que uma das características mais significativas da pesquisa descritiva está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, o que foi perfeitamente respeitado, uma vez que, a coleta de dados foi efetuada com a utilização de um instrumento desenvolvido exclusivamente para este trabalho, considerando a realidade brasileira e local

Os pressupostos de uma pesquisa descritiva, encontram-se nos estudos de caso. Para Yin (1994), o estudo de caso é um dos vários meios de fazer pesquisa em ciência social. Serve como forma de estabelecer um conhecimento profundo sobre indivíduos, organizações, sociedade e fenômenos políticos. Para Stake (1994) o propósito do estudo de caso não é representar todas as situações, mas representar o caso em particular.

Ressalta-se ainda, que o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que permite aproximar a teoria da prática, através de dados obtidos em situação real. Bruyne e Herman (1977) citam algumas vantagens desta metodologia são elas:

- Cria um estímulo a novas oportunidades de descobertas do desenvolvimento da investigação;
- Procura relacionar a teoria (pesquisa bibliográfica) com a prática (pesquisa de campo);

- Não requer um modo único de coleta de dados, podendo o investigador utilizar-se de entrevistas, observações, relatórios, questionários (...).

Ludke & André (1996, p.34) destacam que “os estudos de caso são qualitativos, pois se desenvolvem em situação natural, podendo possuir um plano aberto, flexível e focalizado à realidade de forma complexa e contextualizada”.

Qualitativa é a pesquisa que envolve o contato direto do pesquisador com a situação estudada, pesquisa esta cujos dados só fazem sentido através de um tratamento feito pelo pesquisador (SANTOS, 1999).

Para Godoy (1995), a abordagem qualitativa permite estudar os fenômenos que envolvem os indivíduos e suas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes. Nessa perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual faz parte, sendo analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando captar o fenômeno em estudo a partir da percepção das pessoas, considerando todos os pontos de vista relevantes.

4.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Para Marconi e Lakatos (1991), os métodos e técnicas empregados na pesquisa científica devem adequar-se ao problema a ser estudado e os objetivos da pesquisa. Assim, as técnicas de coleta de dados a serem utilizados no presente estudo, foram definidas em função do tipo de pesquisa, são elas pesquisa bibliográfica, documental e entrevista estruturada.

Segundo Gil (1996, p.48),

a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Para Gil (1991) a principal vantagem da pesquisa bibliográfica consiste no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma ampla gama de fenômenos, muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Para o autor, embora não existam regras fixas para a realização de pesquisas bibliográficas há algumas tarefas que a experiência demonstra serem importantes, tais como: exploração das

fontes bibliográficas, leitura do material, elaboração de fichas, ordenação e análise das fichas e conclusões.

Quanto a pesquisa documental, Gil (1987, p.73), destaca que esta “assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica, uma vez que, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”.

De acordo com Triviños (1997, p.146), entende-se por entrevista semi-estruturada, em geral, aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa.

Para o preenchimento desse instrumento de coleta de dados, será agendado, previamente, horário com os entrevistados, tendo sempre a preocupação de procurar um espaço mais reservado, bem como, de utilizar um horário mais adequado para os pesquisados. A cada encontro serão reforçados os objetivos da pesquisa e o caráter sigiloso das informações coletadas.

4.3 Amostra e Sujeitos da Pesquisa

A definição da amostra para a consecução dos objetivos deste estudo nortear-se-á na teoria de Triviños (1995, p.132) que afirma que na pesquisa qualitativa pode-se:

“usar recursos aleatórios para fixar a amostra (...). Porém, não é em geral, preocupação dela a quantificação da amostragem. E ao invés da aleatoriedade, decide intencionalmente, considerando uma série de condições (sujeitos que sejam essenciais, segundo o ponto de vista do investigador, para o esclarecimento do assunto em foco; facilidade para se encontrar com as pessoas; tempo dos indivíduos para as entrevistas, etc.), o tamanho da amostra”.

Neste sentido, Godoy (1995) comenta que na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não deve ser a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma

organização, de uma instituição, de sua trajetória etc. Desta maneira, foi escolhido o Ribeirão São Lourenço e Rio Tijuco de Ituiutaba–MG, como foco de estudo de caso.

Os sujeitos de pesquisa são as pessoas que fornecerão os dados de que o pesquisador necessita, para o alcance dos objetivos (VERGARA, 1998). Nesta pesquisa, os sujeitos que fizeram parte da amostra são os técnicos da Superintendência de Água e Esgoto (empresa responsável pelo fornecimento de água tratada no município e pela preservação dos rios supra citados), que atuam a nível local em Ituiutaba–MG, num total de três entrevistados, o que caracteriza a amostra não probabilística intencional. Estes foram selecionados, por serem as pessoas mais aptas a fornecerem as informações buscadas neste estudo.

4.4 Considerações do Capítulo

Neste capítulo definiu-se o ferramental metodológico a ser empregado no presente estudo, para o alcance dos objetivos da pesquisa. Assim, evidenciou-se que a pesquisa será descritiva, com caráter qualitativo, sendo alicerçada em fontes secundárias – pesquisa bibliográfica e primária mediante estudo de caso. Assim, cabe salientar que o capítulo seguinte traz a análise e discussão dos dados levantados junto à amostra de pesquisa.

5 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO

O crescimento rápido da população urbana e da industrialização está submetendo a graves pressões os recursos hídricos e a capacidade de proteção ambiental de muitas cidades, como é o caso de Ituiutaba–MG. Assim, é necessária uma gestão de recursos hídricos voltada à proteção destes.

O presente estudo buscou levantar e analisar as políticas de gestão dos Recursos Hídricos, voltadas a sua proteção, frente à evolução urbana do município de Ituiutaba–MG.

Assim, inicialmente, procede-se a apresentação da região estudada e da Superintendência de Água e Esgotos - SAE (que é o órgão responsável pelo planejamento e gestão de recursos hídricos em Ituiutaba–MG), e a seguir apresentam-se os dados levantados mediante entrevista com técnicos da SAE e pesquisa documental junto a organização.

5.1 Contextualização do Município de Ituiutaba

Inicialmente quem habitava a região onde hoje encontra-se localizada a cidade de Ituiutaba eram os índios Caiapós do grupo GÊ. Contudo, com o passar do tempo e a necessidade de colonização de novas terras e a exploração de novas áreas para o cultivo, fez com que o homem branco tomasse o seu lugar. O início da colonização deu-se no ano de 1830, com a chegada do Padre Antônio Dias Gouveia e seus sobrinhos. A construção da capela e a vinda de forasteiros fez com que o padre fundasse um pequeno povoado, que recebeu o nome de São José do Tijuco; após essa época o povoado cresceu mais, com a vinda de novas famílias.

Com a Lei n.º 319 de 16 de setembro de 1901, o Arraial do São José do Tijuco, que recebeu esse título em meados de 1870, passou a ser chamado de cidade Vila Platina. A cidade e a população continuavam a crescer, sendo trazidos vários imigrantes italianos para trabalharem em diversas atividades da economia local. Além disso, eram feitas melhorias estruturais na cidade, como alinhamento e abaulamento das ruas, captação de água, educação, dentre outras.

Com o progresso, Vila Platina, deixou de ser um sertão ao ser categoricamente elevada de Termo Judiciário da comarca do Prata, com o nome de Ituiutaba, termo derivado do tupi-guarani, que significa: I – rio, tuyu – Tijuco, taba – povoação, arranjo do eminente Senador Camilo Chaves, de quem é a lei transferindo a comarca de Monte Alegre para Ituiutaba (1925).

A cidade de Ituiutaba localiza-se a Oeste de Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro e Alto Parnaíba, com coordenadas geográficas de 18° 58'08" latitude sul e 49° 27'54" longitude oeste, tendo uma área de 2.694km² e segundo dados do IBGE (2001) possui atualmente 88.823 habitantes. O mapa a seguir (Figura 6) evidencia a cidade de Ituiutaba e a Sub-bacia do Ribeirão São Lourenço (região foco de estudo).



Figura 6: Mapa da sub-bacia do Ribeirão São Lourenço e da cidade de Ituiutaba.

Fonte: SAE - Superintendência de Água e Esgotos.

O município faz divisa com Campina Verde, Canápolis, Gurinhatã, Ipiaçú, Prata, Monte Alegre de Minas e o Estado de Goiás. Sua privilegiada localização geográfica interliga-o aos grandes centros econômicos do país através das BR's 365 e 497; e MG's 154 e 226, e ainda através do aeroporto "Tito Teixeira". Tal fato é muito importante para a economia da região, uma vez que Ituiutaba é um município pólo

do Pontal do Triângulo Mineiro, possuindo forte referencial, no auge de sua produção agrícola – anos 70. Nesta época de glória, saiam do município diariamente muitos caminhões carregados com arroz beneficiado, milho e gergelim, fazendo com que a economia se movesse em ritmo constante, e com isso o grande desenvolvimento econômico e financeiro da cidade.

Atualmente a carne, o leite e os grãos propiciam estes recursos financeiros, numa região de produtores, ideal para a implantação de agroindústrias. Os principais produtos produzidos no município e região de Ituiutaba são: agrícola, arroz e milho, pecuária, leite e corte, indústria, laticínios e frigoríficos, além dos outros produtos como cerâmicas, álcool, beneficiamento de algodão e cereais.

Conforme levantamento realizado nas propriedades, de Ituiutaba, deparou-se com a seguinte distribuição fundiária.

QUADRO 4: Caracterização das propriedades rurais da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço (área-hectares) nos municípios de Ituiutaba e Prata, no estado de Minas Gerais.

ESTRATIFICAÇÃO (ha)	N.º PROPRIEDADE RURAIS	%
0 – 50	39	27
51 – 100	28	20
101 – 200	38	27
201 – 500	22	15
> 501	15	11
TOTAL: 29.724,60 ha	142	100

Fonte: EMATER ITUIUTABA (MG), 1991.

Por meio dos dados levantados junto a EMATER de Ituiutaba (MG) é possível constatar que predomina na região propriedades rurais menores que 100 hectares, cujos proprietários utilizam de baixa tecnologia em função de condições econômicas e ausência de orientação técnica efetiva e sistemática. São proprietários que resguardam antigas práticas agropecuárias, que muitas vezes resultam em baixa produtividade e agravamento no processo de degradação ambiental, principalmente o leito dos rios.

Assim, a escassez generalizada, a destruição gradual e o agravamento da poluição dos recursos hídricos em muitas regiões, ao lado da implantação

progressiva de atividades incompatíveis, exigem o planejamento e manejo integrados desses recursos. Essa integração deve cobrir todos os tipos de massas inter-relacionadas de água doce, incluindo tanto águas de superfície como subterrâneas, e levar devidamente em consideração os aspectos quantitativos e qualitativos.

Entretanto, cabe a EMATER juntamente com demais órgãos responsáveis pela poluição do meio ambiente do município trabalhar em conjunto, visando assim conscientizar os pequenos proprietários rurais da necessidade de proteger o meio ambiente, tendo como consequência uma melhor qualidade de vida.

5.2 A História da SAE

A Superintendência de Água e Esgotos (SAE) iniciou suas atividades administrativas em 1º de janeiro de 1971. Nessa época foi implantado o Programa de Desenvolvimento do Saneamento de Ituiutaba, que contava então com água fornecida por 18 poços artesianos e uma mina d'água. Já estavam construídas partes da construção civil da captação de água bruta - onde existia uma barragem - o canal de tomada de água e a estação de tratamento, sem, no entanto, funcionarem.

Na época a SAE contava então com 35 servidores e dispunha apenas de um jipe para fazer seus serviços.

Com recursos de empréstimos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), mais instalações foram construídas e máquinas foram adquiridas. A capacidade de tratamento de água era de 200 litros por segundo.

Foi então implantado o sistema de medição de consumo para reduzir o desperdício de água. A Estação de Tratamento de Água entrou em operação, com a montagem do laboratório de análises físico-químicas. No setor de ligação e execução de redes de água e esgoto, a expansão foi acentuada, chegando a um total de 4.541 hidrômetros instalados.

No início da década de 80 foram instalados os primeiros hidrantes. Nos anos seguintes a SAE investiu grande parcela de recursos materiais e humanos na construção de vários quilômetros de redes e ramais de água e esgoto nos bairros que seriam asfaltados. Em 1985 foi aumentada em mais de 30% a capacidade de

adução de água bruta do Ribeirão São Lourenço, o que melhorou o abastecimento de água nas regiões altas da cidade.

No final da década de 80, existiam 20.700 ligações de água, 16.760 ligações de esgoto, 18.122 hidrômetros, 356.527 metros de rede de água e 326.308 metros de rede de esgoto.

5.2.1 Modernização e eficiência

No início dos anos 90 a SAE investiu na ampliação das redes de água e esgoto e informatizou seu sistema administrativo. Seguindo seu objetivo de melhorar cada vez mais a qualidade dos serviços prestados, a SAE passou a investir em novos projetos, como a implantação do método de qualidade total, que produziu bons resultados e está em evolução constante.

Em 1996 foi inaugurada a nova Estação de Tratamento de Água (ETA), que havia sido iniciada em 1988, construída com recursos próprios da SAE. A nova ETA elevou a capacidade de fornecimento de água tratada à população de 260 para 400 litros por segundo, que garante o abastecimento da população até o ano de 2005.

Em fevereiro de 1998 foram iniciados os estudos e levantamentos para o desenvolvimento do - Plano Diretor de Automação (PDA), da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba (SAE). Considerando o grande número de soluções apresentadas, no que se refere aos softwares (programas supervisores e de interferência no processo), tanto às propostas de fornecimento de hardwares (controladores lógicos programáveis) que se encontravam disponíveis no mercado nacional, foi assinado um convênio com a FUNDAÇÃO CEFET-MINAS, que colocou à disposição da SAE uma equipe de Professores Engenheiros do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) do Ministério da Educação e do Desporto.

O Professor João Carlos Lima, Coordenador dos Laboratórios de Eletrotécnica do CEFET-MG, coordenou a equipe de engenheiros e professores envolvidos no desenvolvimento do Projeto Piloto. Foi implantado o sistema automatizado para a supervisão do tratamento de água, nas duas unidades de tratamento. Nesse sistema é feito o monitoramento on-line, em uma primeira etapa, dos resultados de doze variáveis: vazão de água bruta; carbono orgânico total presente na água tratada (o equipamento também controlará a água bruta); turbidez da água bruta; pH da água

bruta; medição contínua de cargas elétricas após o processo de coagulação; turbidez da água decantada da ETA 1 (antiga); turbidez da água decantada da ETA 2 (Eng. Fábio Máximo Lenzoni); turbidez da água filtrada; cloro residual da água tratada; íon flúor; pH da água tratada e turbidez da água tratada. A equipe de técnicos do CEFET-MG também realizou pesquisas e desenvolveu os projetos de interligação do sistema, conexões, aterramento, calibragem e configuração do sistema supervisor.

Ainda em 1998 foi dada continuidade ao desenvolvimento do PDA, com previsão de 5 anos para a automação de todas as unidades do sistema público de abastecimento de água de Ituiutaba. Decorrido este tempo, hoje, encontra-se automatizado desde o controle do manancial (Ribeirão São Lourenço) até o controle de perdas físicas.

5.2.2 Qualidade total

A SAE conta com um projeto de modernização e desenvolvimento empresarial para o fortalecimento da estrutura organizacional da autarquia e sua inserção na competitividade do 3º milênio. Foram criados vários programas:

- Programa Institucional;
- Programa de Desenvolvimento da Competência Relacional;
- Programa de Estruturação Empresarial;
- Programa de Desenvolvimento Gerencial;
- Programa de Desenvolvimento da Qualidade Total;

Em busca da qualidade total, a SAE adquiriu uma banca portátil eletrônica para aferição de hidrômetros, com o intuito de oferecer para o consumidor informações claras e precisas.

5.2.3 Crescendo com Ituiutaba

Cabe destacar que o retrato da SAE é o dinamismo e a competência. E os números são outros, bem mais positivos: o sistema de abastecimento de água é feito pela captação de água do Ribeirão São Lourenço, através de barragem de nível, com recalque através de quatro conjuntos elevatórios, compostos de bombas com

capacidade de 100 litros por segundo e motores com potência de 300 CV cada um. Em setembro de 2001 estes números saltaram para 25 mil 923 ligações de água com 26 mil 213 economias funcionando e 25 mil 909 hidrômetros instalados, em uma rede com extensão total de 364 Quilômetros e 628 metros, com diâmetros variados.

A capacidade de tratamento de água hoje já passa dos 400 litros por segundo. Tudo isso garante o recebimento de água tratada a mais de 99% da população da cidade. Conta ainda com 24 mil 642 ligações de esgoto, 28 mil 801 economias funcionando e cerca de 332 quilômetros e 72 metros de rede coletora de esgoto, atendendo a 96% da população do município.

5.2.4 Qualidade comprovada

Considerando o atual estágio de implantação do Programa de Controle de Qualidade Total, dentro da padronização da Série Normativa ISO 9002, foi criado o COMITÊ DE QUALIDADE, que definiu:

- Missão da SAE: "Oferecer nossos serviços de saneamento, visando preservar a saúde, o bem-estar e o meio ambiente".
- Política de Qualidade da SAE:
 - "Satisfazer as necessidades de nossos clientes fornecendo água tratada e serviços de qualidade";
 - "Respeitar o colaborador visando sempre o seu crescimento humano e profissional";
 - "Trabalhar em parceria com nossos fornecedores para o contínuo desenvolvimento em busca da Qualidade";
 - "Desenvolver e implantar novas tecnologias, promovendo a melhoria contínua dos serviços prestados".
- Objetivos da Qualidade: "Qualidade da água; Valorização dos clientes internos e externos; Promover a imagem da empresa; Satisfação dos clientes internos e externos; Servidores eficientes trabalhando satisfeitos".

O Certificado ISO 9002 foi recebido na 3ª Feira Internacional de Tecnologias de Saneamento Ambiental (FITABES 99), realizada na cidade do Rio de Janeiro.

5.3 Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos em Ituiutaba

A Política e a Gestão de Recursos hídricos de Ituiutaba englobam a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço, afluente do Rio Tijuco, tributário do Rio Parnaíba, formador do Rio Paraná. O Ribeirão São Lourenço é uma das principais fontes de abastecimento de água para a cidade de Ituiutaba, e atualmente se encontra em um estado de degradação avançado comprometendo assim a preservação e conservação dos recursos naturais na referida região, o que compromete toda a população de Ituiutaba, atualmente da ordem de 83.500 habitantes (IBGE-2000). Sendo o Ribeirão São Lourenço um afluente do Rio Tijuco, torna-se ainda mais importante a sua preservação, no sentido de estabelecer um referencial de ação a ser executado nos outros afluentes do rio, sendo que a SAE está trabalhando, já em fase final da construção de sistema de captação de água do Rio Tijuco, além da necessidade de preservação do rio para as suas infinitas propriedades e utilidades.

As populações rural e urbana, estão sentindo as conseqüências do processo de devastação, principalmente em função da escassez de água no período do inverno. Tal fato determina a necessidade do estabelecimento de ações de correção ambiental em toda Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão São Lourenço.

Vale destacar que o tratamento de esgotos apresenta-se ainda como um desafio de grandes dimensões. Atualmente, apenas a metade do esgoto urbano brasileiro é coletada e, desse volume, cinquenta por cento, isto é somente $\frac{1}{4}$ do total passa por estações de tratamento de esgoto, antes do lançamento em corpos de água.

De acordo com os entrevistados a infra-estrutura hídrica, atualmente, está em sintonia com o número total da população no município de Ituiutaba, uma vez que a SAE, possui dois pontos de captação de água bruta, uma no Ribeirão São Lourenço, a outra no Rio Tijuco, garantindo, em condições ambientais normais, o abastecimento de Ituiutaba. Todavia, há uma preocupação com o baixo nível do Ribeirão São Lourenço, - manancial, que abastece a população de Ituiutaba. Bello (2000) destaca que, embora o Brasil detenha a maior reserva hidrológica do mundo, vive sérios problemas relativos à escassez desse recurso devido não só a má distribuição das águas no país bem como a falta de um gerenciamento adequado de seus mananciais.

Torna-se relevante recomendar à SAE, bem como ao poder público municipal de Ituiutaba buscar uma solução conjunta para a recuperação de mananciais, uma vez que o custo é bem menor com a preservação do que com a recuperação. A educação ambiental de toda a população é fator determinante para uma preservação sustentável.

5.3.1 Problemas enfrentados na gestão dos recursos hídricos em Ituiutaba

Segundo os entrevistados, não existe em Ituiutaba um planejamento dos recursos hídricos. O que existe é um projeto de ampliação do volume de captação de água, por meio de exploração do Aquífero. Outros problemas enfrentados na gestão de recursos hídricos são:

- Os rios que estão na cidade não estão em condições de serem utilizados como rios de abastecimento de água e não possuem nenhuma preservação de margens. Na zona rural existe o desmatamento das margens, falta preservação dos solos, encostas, nascentes e drenagem de brejos.
- Inexistência de legislação ambiental municipal adequada;
- Limitação de recursos para execução de projetos na área de saneamento;
- Inadequação das áreas de interesse ambiental nas bacias de captação, do Ribeirão São Lourenço e Rio Tijuco;
- Poluição das águas;
- Elevado custo de tratamento de água, em função da alta turbidez e poluição em geral;
- Assoreamento dos cursos d'água nas áreas de mananciais;
- Redução excessiva de vazão dos cursos d'água, no período da seca;
- Uso inadequado e desperdício de água em atividades domésticas.
- Resistência à preservação dos mananciais, matas ciliares, e meio ambiente.

5.3.2 Postura do estado em termos de gestão dos recursos hídricos

Os entrevistados relataram que o Estado de Minas Gerais possui diversos programas públicos com a finalidade de atuar nas questões ambientais, dentre elas, a política estadual de recursos hídricos. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, tem realizado um amplo trabalho em relação à gestão dos recursos hídricos, especialmente a criação e adequação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, previstos na legislação federal e estadual de recursos hídricos.

As ações do estado não são divulgadas por parte do IGAM, uma vez que não têm fiscais suficientes para atender a demanda.

Vale destacar que a população precisa cobrar dos governantes mais transparências nas ações do Estado, não há o porque da não divulgação das ações do IGAM, haja vista que, seria relevante a população participar dos projetos de proteção aos recursos hídricos, sendo que ela é diretamente beneficiada.

Convém ressaltar que cabe ao Estado assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população, ao mesmo tempo em que se preserve os recursos hídricos, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza e combatendo vetores de moléstias relacionadas com a água. Os investimentos em tecnologias inovadoras, inclusive o aperfeiçoamento de tecnologias nativas, são necessários para aproveitar plenamente os recursos hídricos limitados e protegê-los da poluição.

5.3.3 Ações realizadas pela SAE que visam integrar a gestão hídrica com a gestão dos demais recursos naturais em Ituiutaba

De acordo com os técnicos entrevistados, a SAE atua em três das cinco áreas do saneamento - (1) captação, tratamento e distribuição de água; (2) Coleta e tratamento de esgoto; (3) Coleta seletiva de resíduos sólidos e está em fase final a obra do aterro sanitário, operado pela SAE.

Atualmente a SAE está coordenando o “Programa Ituiutaba Recicla”, que prevê um sistema de gestão ambiental em toda área do município. Estão agregados a elaboração e efetivação do programa, todos os setores do Poder Público Municipal.

Ainda segundo os entrevistados, a SAE busca fortemente a educação da população para a questão ambiental, para o ciclo da água e da qualidade de vida, uma vez que todas as ações estão direcionadas para a salvaguarda da vida em

todas as dimensões. Os atos de cada ser humano são para a SAE as ações mais importantes no sentido de preservação da qualidade e quantidade de água que envolve cada vida; desta forma a ação da SAE é direcionada ao homem capaz de com suas escolhas dar sustentabilidade à vida.

A SAE visa promover a utilização sustentável dos recursos hídricos no município. Para tanto, desenvolve práticas de educação ambiental em parceria com empresas, instituições de ensino fundamental, médio e superior, bem como se responsabiliza:

- Pelo monitoramento das áreas de manancial.
- Pela recomposição de matas ciliares em algumas propriedades sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço e área de captação de água bruta do Rio Tijucu.
- Pela coordenação da criação do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Parnaíba – CBH-PN3.
- Pela atuação junto as seguintes entidades para estabelecimento de ações conjuntas para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos e dos outros recursos naturais: Associação dos Municípios do Vale do Paranaíba – AMVAP, Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental – CISAM, Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE.
- Pela atuação junto à população ribeirinha, em áreas de mananciais, no sentido de estimular a preservação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais do Cerrado.

5.3.4 Ações e projetos da SAE

As ações e projetos da SAE voltadas à proteção dos recursos hídricos – Ribeirão São Lourenço -, frente à evolução urbana da cidade de Ituiutaba, podem ser resumidos em:

- levantamento topográfico e mapeamento da área de mata de galeria a ser recuperada, por meio de Sistema de Posicionamento Global (GPS);

- levantamento florístico em trechos de mata de galeria de afluentes do Ribeirão São Lourenço;
- levantamento florístico em trechos da mata ciliar do Ribeirão São Lourenço, próximos à Escola Municipal Bernardo José Franco, com a participação de moradores da região, inclusive os estudantes da referida escola.
- realização de plantio associado de plantas arbóreas, previamente identificadas na mata de galeria remanescente, em combinação com espécies agrícolas (plantas cultivadas de interesse econômico), plantadas na área periférica da mata ciliar. (Obs.: o cultivo dessas espécies agrícolas assume caráter temporário, servindo de atrativo para que o agricultor acompanhe a evolução da regeneração da mata ciliar juntamente ao processo de condução da cultura implantada);
- implantação de viveiro de produção de mudas de espécies nativas da região do Cerrado, na Escola Municipal Bernardo José Franco, com a participação dos estudantes, de 1º grau (crianças na faixa etária de 7 a 16 anos), orientando-as sobre o conhecimento e utilidade das diversas plantas que compõem a mata de galeria, bem como da necessidade de preservá-las em seu ambiente original;
- realização de palestras sobre Educação Ambiental para crianças, jovens e adultos residentes na região da microbacia do Córrego da Restinga (os cursos serão realizados na Escola Municipal Bernardo José Franco e em algumas propriedades rurais da sub-bacia);
- realização do “Dia de Campo” a respeito de higiene alimentar e tecnologia de produtos agrícolas, tendo como prática o aproveitamento e processamento de espécies nativas do Cerrado;
- construção de sistema de tratamento de esgoto doméstico na Escola Municipal Bernardo José Franco;
- realização de seminário sobre adequação de resíduos no meio rural;
- orientação técnica por meio de visitas quinzenais, aos proprietários de terra dentro da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço;
- divulgação dos resultados parciais, no período de execução do projeto, aos moradores da sub-bacia do Ribeirão São Lourenço por

meio de informativo específico e nos meios de comunicação da região de Ituiutaba.

Vale destacar que a responsabilidade da execução do projeto pertence a:

- Colaboradores da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba – SAE;
- Proprietários e trabalhadores rurais da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço;
- Crianças na faixa etária de 7 a 16 anos, alunos da Escola Municipal Bernardo José Franco;
- Técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER MG;
- Participantes da Associação Ecológica Tijuco – ASETI;
- Estagiários da Área de Meio Ambiente da SAE.

Os projetos de gestão de recursos hídricos em Ituiutaba, visam:

- Recompôr trechos de mata ciliar do Ribeirão São Lourenço e afluentes;
- Orientar moradores da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço a respeito de aspectos de educação ambiental e proteção de ecossistemas;
- Orientar sobre o manejo adequado dos recursos naturais renováveis, principalmente o solo, água e a vegetação sob influência da sub-bacia;
- Orientar e assessorar os agropecuaristas da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço na adoção de técnicas e práticas de agricultura orgânica, por meio de palestras, dias de campo e na execução do plantio da mata de galeria, visando a redução da poluição do solo e da água por adubos solúveis e agrotóxicos na referida sub-bacia;
- Reduzir os processos de degradação do solo e água, principalmente pela erosão, assoreamento e poluição na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço;

- Orientar os moradores da região do São Lourenço a respeito de saneamento rural;
- Garantir uma maior disponibilidade de água no período do inverno (seca) e uma melhor qualidade de água no período do verão (águas), nos cursos d'água da Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão São Lourenço;
- Orientar a respeito da utilização de plantas nativas do cerrado para fins alimentícios, ornamentais e para controle de pragas, doenças e parasitas de plantas e animais.

Cabe destacar que é importante que no planejamento de uma cidade se estabeleça um diálogo efetivo entre os múltiplos segmentos que compõem a sociedade. Dessa maneira as diversas interpretações do real podem se expressar, permitindo que se alcance um denominador comum na compreensão das soluções para os problemas relacionados a recursos hídricos.

5.3.4.1 Ações realizadas buscando o controle e redução da erosão e assoreamento

Quanto às ações realizadas que visam o controle e redução da erosão e assoreamento, os técnicos entrevistados relataram que:

- A Secretaria de Agricultura realiza durante o ano o programa de incentivo aos produtores para que estes façam curvas de nível em suas propriedades, cedendo equipamentos e máquinas para os fazendeiros com dificuldades financeiras e a Polícia Florestal procura realizar as vistorias nas margens para garantir a existência de matas ciliares.
- Orientação aos fazendeiros, da necessidade de implantação de um sistema de gestão conservacionista nas propriedades rurais.
- Orientação aos fazendeiros da região de São Lourenço, juntamente com a Prefeitura Municipal, EMATER-MG, Instituto Estadual de Florestas – IEF, e outras entidades, quanto a utilização adequada do solo e práticas de controle de erosão.

- A Prefeitura Municipal de Ituiutaba e a EMATER–MG Ituiutaba, realizam trabalhos de construção de terraços agrícolas e conservação de estradas rurais.

5.3.4.2 Ações voltadas ao tratamento do esgoto

A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba (SAE) distribui água para toda a população da cidade, que é de 89 mil habitantes, e coleta 98% dos esgotos domiciliares. Segundo dados do IBGE divulgados em 2002, apenas 51% da população urbana do País é atendida com redes de esgoto.

Na Estação de Recuperação e Preservação Ambiental de Ituiutaba (ERPAI) são tratados 70% do esgoto produzido na cidade. Apenas 35% do esgoto coletado no País é tratado. A previsão da SAE é tratar 100% até 2006. O projeto original da estação de tratamento permite a expansão da capacidade para tratamento de todo o esgoto de uma população de 107 mil habitantes.

O sistema adotado na Estação de Recuperação e Preservação Ambiental de Ituiutaba (ERPAI) - lagoa aerada de mistura completa seguida de lagoa de decantação - apresenta vantagens em comparação com outros sistemas de lagoas para a remoção de matéria orgânica, como construção e operação relativamente simples, baixa interferência dos fatores climáticos, alta resistência a variações de carga, alta eficiência, flexibilidade da capacidade de tratamento e reduzidas possibilidades de maus odores.

Inicialmente o esgoto passa por uma grade grossa de limpeza manual, para a retirada de materiais de grande porte, e depois por grades finas de limpeza mecanizada, onde são retidos sólidos maiores que dois centímetros. Este material é depositado em valas sépticas construídas na área da própria ERPAI. O esgoto, depois de passar por medidores de vazão, segue para um desarenador mecanizado, onde é retirada a areia sedimentada. A areia também é depositada nas valas. Na seqüência o esgoto vai para as duas lagoas aeradas de mistura completa em que a aeração do líquido é feita por 16 aeradores mecânicos flutuantes. Nesta fase ocorre o tratamento biológico pela oxidação da matéria orgânica do esgoto.

Depois o esgoto é escoado por tubos até as duas lagoas para a sedimentação das partículas em suspensão. Por um emissário final, o efluente das lagoas é lançado no Rio Tijuco com índice de eficiência do tratamento de 85%, que atende a

legislação ambiental. A matéria orgânica (lodo) vai então para as cinco lagoas, onde vai secar pela evaporação.

O reflexo na qualidade de vida da população pode ser medido pela taxa de mortalidade infantil de Ituiutaba, que é de 13,83 para cada mil nascidos vivos. Enquanto que a taxa de mortalidade infantil no Brasil é de 36,7%.

A SAE devolve água limpa à natureza, evitando a poluição do Rio Tijuco e contribuindo com a preservação do Meio Ambiente. É a garantia de mais qualidade de vida para a população.

Convém destacar que o município recebe recursos do ICMS Ecológico por fazer o tratamento de esgotos. Estes recursos são aplicados em obras de saneamento.

5.3.5 Divulgação acerca do trabalho realizado pela SAE

De acordo com os entrevistados, a divulgação, em nível de informação é realizada pela mídia local, através de eventos e principalmente no corpo a corpo, feito a partir de visitas nas áreas de atuação e em palestras nos eventos. As escolas recebem treinamento especial da Equipe SAE.

As atividades referentes às questões ambientais são divulgadas em eventos (seminários, ciclos de palestras, cursos, reuniões) que a SAE realiza, tanto para o público interno como para o externo, além de jornais, televisão, rádio e outros veículos de comunicação.

Torna-se relevante recomendar à SAE que seria importante realizar uma pesquisa junto à população, para saber se os meios de comunicação estão atingindo seus objetivos e a forma de divulgação está atendendo as necessidades da população, o que, com certeza, deixaria a SAE em situação confortável junto à população.

5.3.6 Metas futuras da SAE

A SAE pretende atuar para garantir que os níveis de qualidade da água sejam assegurados, tendo em vista os lançamentos de resíduos nos rios. As metas futuras partem do seguinte princípio:

- Sensibilizando a população para o conhecimento e ai garantir o efetivo envolvimento com o programa. Nesta perspectiva a SAE trabalha com um outro projeto para a vida que é da coleta seletiva que faz parte do programa municipal Ituiutaba Recicla.
- Estabelecendo um comitê de Bacia Hidrográfica atuante para garantir o interesse público.
- Buscando, em parceria, com os municípios da região, um sistema de monitoramento das áreas de mananciais.
- Utilizando tratamento adequado da água, por meio da melhoria contínua do processo. A SAE possui certificação ISO 9001 no sistema de tratamento de água.

6 CONCLUSÕES GERAIS DO ESTUDO

6.1 Conclusões

Os recursos de água doce constituem um componente essencial da hidrosfera da Terra é parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres. O meio de água doce caracteriza-se pelo ciclo hidrológico que inclui enchentes e secas, cujas conseqüências se tornaram mais extremas e dramáticas em algumas regiões. A mudança climática global e a poluição atmosférica também podem ter um impacto sobre os recursos de água doce e sua disponibilidade e, com a elevação do nível do mar, ameaçar áreas costeiras de baixa altitude e ecossistemas de pequenas ilhas.

A água é necessária em todos os aspectos da vida. O objetivo geral é assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população, ao mesmo tempo em que se preserve as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza e combatendo vetores de moléstias relacionadas com a água. Tecnologias inovadoras, inclusive o aperfeiçoamento de tecnologias nativas, são necessárias para aproveitar plenamente os recursos hídricos limitados e protegê-los da poluição.

Contudo, o processo de urbanização crescente é um fato notório em todo o mundo, que vem se intensificando nos últimos anos, ocasionando maior pressão sobre os recursos naturais, notadamente sobre os recursos hídricos. A ecologia urbana envolve uma integração de várias áreas.

O grande desafio do século 21 está em atender adequadamente a demanda de água, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, de áreas densamente ocupadas. Assim, é preciso dedicar atenção especial aos efeitos crescentes da urbanização sobre a demanda e o consumo de água e ao papel decisivo desempenhado pelas autoridades locais e municipais na gestão do abastecimento, uso e tratamento geral da água, em particular nos países em desenvolvimento, aos quais é necessário um apoio especial.

A escassez de recursos de água doce e os custos cada vez mais elevados de desenvolver novos recursos têm um impacto considerável sobre o desenvolvimento

da indústria, da agricultura e dos estabelecimentos humanos nacionais, bem como sobre o crescimento econômico dos países. Uma melhor gestão dos recursos hídricos urbanos, incluindo a eliminação de padrões de consumo insustentáveis, pode dar uma contribuição substancial à mitigação da pobreza e à melhora da saúde e da qualidade de vida dos mais pobres das zonas urbanas e rurais.

Assim, o presente estudo buscou identificar e analisar as Políticas de Gestão de Recursos Hídricos no Município de Ituiutaba–MG. Para tanto, procedeu-se um levantamento junto a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba – SAE, que é a responsável direta pela proteção dos recursos hídricos no município.

Desta forma, contatou-se que elementos de cunho econômico (especialmente a industrialização), político e social, afetam a realidade da gestão urbana, uma vez que não existe planejamento de gestão de recursos hídricos no município e nem mesmo em nível estadual. O que existe são várias ações isoladas, seja do governo estadual, mediante instituição de programas (mas que nem sempre são seguidos na íntegra, na prática) seja através da SAE no município de Ituiutaba.

As ações de proteção dos recursos hídricos em Ituiutaba envolvem os proprietários rurais da Sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço e principalmente a SAE, com o auxílio de órgãos como a EMATER – MG/Ituiutaba, a Secretaria Municipal de Agricultura de Ituiutaba e Associação Ecológica Tijuco, com o objetivo de associar esforços para alcançar resultados positivos, visando minimizar custos das atividades e beneficiando diretamente os proprietários rurais. Com isso pretende-se cumprir a legislação pertinente, melhorar a produtividade dos sistemas agropecuários e apresentar alternativas de produção e conservação dos recursos vitais para a sobrevivência do ser humano e das outras formas de vida, isto é, construir um ecossistema "sustentado" ao longo do tempo.

Verificou-se que a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba distribui água para toda a população da cidade, que é de 89 mil habitantes, e coleta 98% dos esgotos domiciliares. Quanto as ações e projetos da SAE direcionados a proteção dos recursos hídricos – Ribeirão São Lourenço, frente a evolução urbana da cidade de Ituiutaba, destaca-se que a SAE procura fazer os Projetos para a vida das pessoas, que são ações de várias naturezas, para vários grupos com um só objetivo a sustentabilidade da vida, dentre estes projetos merecem destaque: **realização de plantio associado de plantas arbóreas, realização de palestras sobre Educação Ambiental e Orientação técnica por meio de visitas quinzenais, aos**

proprietários de terra dentro da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço.

Sobre a educação ambiental vale enfatizar que esta, deve se constituir em educação permanente, que reaja as mudanças que se produzem no mundo no sentido e no município de Ituiutaba em particular. Essa educação deve preparar os indivíduos para atender a importância da preservação dos recursos hídricos, mas levando em consideração o potencial técnico que possuímos será possível produzir conhecimentos básicos e qualidades necessárias para desempenhar uma função produtiva que traga melhoria na qualidade de vida e proteger o meio ambiente.

A SAE tem como meta o estabelecimento de um plano de monitoramento das áreas de mananciais, Ribeirão São Lourenço e Rio Tijuco, este último apresentando maior dificuldade de monitoramento, especialmente pela dimensão.

A SAE, no ano de 2002, instalou sistema de captação do Rio Tijuco, visando ampliar o volume de água tratada em função do aumento da demanda de água no setor urbano. Nesse ano de 2003, será avaliada a perfuração de poço profundo (Aqüífero Guarani), cujo projeto já foi elaborado, visando uma segurança em termos de quantidade e qualidade de água para a população de Ituiutaba. Constata-se assim, que a SAE tem buscado avançar em direção de uma sociedade mais igualitária e que garanta melhor qualidade de vida a todos que dela participam.

Convém ressaltar a necessidade dos órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos estarem em alerta sobre o rápido esgotamento dos recursos naturais-não renováveis. Numa nova concepção da sociedade, talvez seja possível estabelecer um modo de vida que priorize a ritmos e processos da natureza na busca da satisfação das necessidades humanas de forma igualitária e auto-regulada.

6.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

Conforme exposto ao longo do estudo, o tema em estudo é complexo, envolvendo não somente diagnósticos, mas também prognósticos. Deste modo, é recomendável a realização de estudos complementares a este, visando o avanço e aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos no ambiente urbano de Ituiutaba-MG, tais como:

- levantar outras experiências brasileiras relativas à gestão hídrica, para traçar um paralelo com o município de Ituiutaba;
- aprofundar os estudos a respeito da sub-bacia Ribeirão São Lourenço, envolvendo a população local e órgãos gestores das políticas públicas do município;
- aprofundar o diagnóstico, evidenciando-se os acertos e erros na experiência estudada, para que possam servir de subsídios à gestão hídrica de outras bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS

A ÁGUA EM REVISTA. **Agenda 21** – capítulo 18 – recursos hídricos – proteção, qualidade, abastecimento, manejo e desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: CPRM, mai. 1996. 38p. Edição especial.

ABRH - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS **Política e sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: ABRH, Comissão de Gestão, 1997.

ABRH - SRH. **Anais do ciclo de palestras da secretaria de recursos hídricos 97-99**. Brasília/DF. CD-ROM.

AGENDA 21 Brasileira – **Área temática**: agricultura sustentável. Ministério do Meio Ambiente, 1992.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Apresenta legislações, informações hídricas e notícias**. [http:// www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br). Acesso dezembro de 2002.

ANEEL/IBAMA/ANA/OMM. **Diagnóstico da situação do monitoramento da qualidade da água da Bacia do Prata em território brasileiro**. Brasília: ANEEL/IBAMA/ANA/OMM, 2001.88p.

BARTH, F.T. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo:Nobel,1999.526p.

BARTH, F.T., POMPEU, C.T. Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos. In: BARTH, F.T. et al. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. Coleção ABRH de recursos hídricos. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987. p.01-91.

BECKER, Dinizar Fermiano. **Desenvolvimento sustentável – necessidade e / ou possibilidade?** 3 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2001.

BELLIA, Vitor. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.

BELLO, Luiza. A Água a mais importante commodity do século XXI. **Revista Banas Ambiental**. Outubro 2000. p.34-42.

BRANCO, S. M.; MURGEL, E. **Poluição do ar**. São Paulo: Ed. Moderna, 1995.

BRANCO, Samuel M. **Poluição**: a morte de nossos rios. 2 ed. São Paulo: ASCETESB, 1983.

BRASIL. **Decreto 24.643 de 10 de julho de 1934**. Trata da criação do Código das Águas. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 12 de janeiro de 2003.

_____. **Decreto do Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 2612, de 03.jul 1998.** Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em [http:// www.cnrh-srh.gov.br](http://www.cnrh-srh.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965** institui o Código Florestal brasileiro. Disponível em <http://www.lei-adv.com.br> acessado em 12 de janeiro de 2003.

_____. Lei 5.318, de 26. set. 1967. Institui a Política Nacional de Saneamento e Cria o Conselho Nacional de Saneamento. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 27.set.1967. Disponível em [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05.dezembro 2002.

_____. Lei 6.662, de 25.jul. 1979. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 26. jul.1979. Disponível em: [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05. Dezembro 2002.

_____. Lei 6.938, de 31.ago.1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 02. set.1981, Disponível em [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05. Dezembro 2002.

_____. **Lei 7.804, de 18 de julho de 1989.** Altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em <http://www.lei-adv.com.br> acessado em 10 de janeiro de 2003.

_____. Lei 7.990, de 28. dez.1989. Institui, para os Estados, DF, e municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 29. dez. 1989. Disponível em [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. Lei 9.433, de 08. jan. 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da CF, e altera o artigo 1 da Lei 8.001 de 13.03.1990 que modificou a Lei 7.990, de 28.12.1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 09. jan.1997. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 05.jan.2003.

_____. Lei 9.605, de 12.fev.1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 12. fev.1998. Disponível em [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Lei 9.984 de 17 de julho de 2000.** Institui a criação a ANA – Agência Nacional de Águas. Disponível em <http://www.lei-adv.com.br>. Acesso em 10 de janeiro de 2003.

BRASIL. Lei 9.985, de 18.jul. 2000. Regulamenta o artigo 225, parágrafo primeiro, incisos I, II, III, e VII da CF, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 19. jul.2000. Disponível em [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro Relatório Nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica: Brasil**. Brasília, 1998. 238p.

_____. Resolução CONAMA 01, de 23.jan.1986.Estabelece as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 17.dez.1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em 05.jan.2003.

_____. Resolução CONAMA 20, de 18.jun.1986. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 30. jul.1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 05, de 10.abr. 2000**. Estabelece diretrizes para formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Disponível em [http:// www.cnrh-srh.gov.br](http://www.cnrh-srh.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 12, de 19.jul. 2000**. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes. Disponível em <http://www.cnrh-srh.gov.br>. Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 13, de 25.set. 2000**. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em [http:// www.cnrhsrh.gov.br](http://www.cnrhsrh.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 16, de 08.mai. 2000**. Estabelece critérios gerais para outorga de direito de uso de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cnrh-srh.gov.br>. Acesso em 05.jan.2003.

_____. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos n.º 17, de 29.mai 2000**. Estabelece diretrizes para elaboração dos planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Disponível em [http:// www.cnrh-srh.gov.br](http://www.cnrh-srh.gov.br). Acesso em 05.jan.2003.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?** (s.l.). (s.e.), 1999.

BRUYNE, Paul de e HERMAN, Jaques. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo, 1977.

CAMPOS, J.N.B., VIEIRA, V.P.P.B. Gerenciamento de recursos hídricos: a problemática do Nordeste. **Administração pública**. Rio de Janeiro, v.27, p.81-91, abr./jun., 1993.

CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE/CEPAL. **Políticas públicas para el desarrollo sustentable:** la gestión integrada de cuencas. CEPAL, 1994. 221p.

COIMBRA, R.; ROCHA, C.L.; BEEKMAN, G.B. **Recursos hídricos:** conceitos, desafios e capacitação. Brasília/DF: ANEEL, 1999, 78p.

CONEJO, J.G.L. A outorga de usos da água como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos. **Administração pública**. Rio de Janeiro, v.27, n.2, Abr./Jun., 1993.

CONSTITUIÇÃO Federal do Brasil. Brasília, 1988.

CUNHA, L.V. et al. **A gestão da água.** São Paulo: F.C.Gulbenkian, 1980.

DAVIS, Cláudia e OLIVEIRA, Zilma. **Psicologia na educação.** São Paulo: Cortez, 1993.

DINIZ, M.H. **Curso de direito civil brasileiro.** v.1, 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 1995.300p.

DNAEE. **A cobrança pela utilização de recursos hídricos na França.** Brasil: CGRH/DNAEE, 2002.20p.

DORFMAN, R. O papel do Estado na gestão dos recursos hídricos. **Administração Pública**. Rio de Janeiro, v.27, n.2, p.19-26, abr./jun., 1993.

DRUMMOND, J.A. A Legislação Ambiental Brasileira de 1934 a 1988: comentários de um cientista ambiental simpático ao conservacionismo. **Ambiente & Sociedade**, n.º 3-4, p.127-148. 2º semestre 1998 e 1º semestre de 1999.

EGG, Ezequiel Ander. **Para salvar la tierra:** el desafío ecológico. Colección Guia para La Educacion Ecológica. Buenos Aires: Lunen, 1995.

EMATER–MG. **Relatórios Técnicos**, 1991.

FITABES – **Feira Internacional de Tecnologias de Saneamento Ambiental.** Rio de Janeiro, 1999.

FOLADORI, Guillermo. **Limites do desenvolvimento sustentável.** Campinas: Unicamp, 2001.

FONSECA, M. **Conservação ambiental.** São Paulo: Atlas, 1991.

FREITAS, J.C. et al. **Made in Brazil:** desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FREITAS, V.P.(Org). **Águas:** aspectos jurídicos e ambientais. Curitiba: Juruá, 2002. 263p.

FREITAS, Vladimir Passos de (coordenador). **Águas:** aspectos jurídicos e ambientais. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Administração de recursos humanos**: um enfoque profissional. São Paulo: Atlas, 1987.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GLADWELL, P. **Uso actual y futuro de los recursos hídricos**. 1998.

GODOY, Arilda S. **Pesquisa Qualitativa**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo. V. 35, n.º 3, 1995, p.20-29.

GRANZIEIRA, M.L.M. **Direito das águas**: disciplina jurídica das águas doces. São Paulo: Atlas, 2001.245p.

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 12 out. 2002.

KITAMURA, P.C. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília. Embrapa, 1994.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LANNA, A.E. **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica**: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA, 1997.

_____. **Gerenciamento de bacia hidrográfica**: aspectos conceituais e metodológicos. Coleção Meio Ambiente. Brasília/DF: IBAMA, 1995b. 171p.

LANNA, A.E., DORFMANN, R. Sistemas de gerenciamento de recursos hídricos: críticas a algumas propostas. **Administração pública**. Rio de Janeiro, v.27, n.2, p.63-73, abr./jun., 1993.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagem qualitativa. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1996.

MACEDO, R.K. **Gestão ambiental**: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS, 1994.

MACHADO, P.A.L. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 9. ed. São Paulo: Malheiros, 2001.1031p.

MANCUSO, Pedro C. Sanches; SANTOS, Hilton Felício dos. **Reuso de água**. Barueri: Manole, 2003.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MEYER, Mônica. **Educação ambiental**: uma proposta pedagógica. Brasília, vol. 10, 1991.

MÜLLER, P. **Gestão ambiental no Brasil**. São Paulo: Ática, 1992.

MUÑOZ, R.H. (Org). **Interfaces da gestão dos recursos hídricos**: desafios da Lei de águas. MMA/SRH, 2000. 421p.

NOSSO FUTURO COMUM. **Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento**. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

OEA - ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. Secretaria Geral. **Gestión integrada de recursos hídricos en Mesoamerica**. Washington, D.C.: OEA: Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, 1998a. 113p.

PAIXÃO, Maria Assis. **Águas e Esgotos em Urbanização e Instalações Prediais**. 2. ed. S.L.Edições Orion, 1999.

PCN - BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Saúde, Brasília, 1997.

PEDROZO, Eugenio Ávila; SILVA, Tânia Nunes da. **O desenvolvimento sustentável, a abordagem sistêmica e as organizações**. Disponível em <http://read.adm.ufrgs.br>, 2001. Acesso em 15 de dezembro de 2002.

POMPEU, C.T. **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: 2001.121p.(Apostila).

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 18 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

ROTMANS, Jan; VRIES, Bert de. **Perspectives on global change**: the targets approach. Cambridge, UK: Cambridge University, 1997.

RUTKOWSKI, E. **Desenhando a bacia ambiental**. Subsídios para o planejamento das águas doces metropolitan(izad)as. São Paulo, 1999. 160p.[Tese Doutorado] Arquitetura e Urbanismo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

SANARE/Companhia de Saneamento do Paraná. V. 1, Curitiba: Sanepar, 1998. Saneamento Ambiental. **Resíduos industriais - incineração ou co-processamento?** Ano VI - n.º 33 - junho/julho, 1995.

SANTOS, José Evaristo. **Mercado financeiro brasileiro**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SETTI, A. A; LIMA, J. E. F.W.; CHAVES, A G.M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao gerenciamento dos recursos hídricos**. Brasília: ANA/ANEEL, 2001. 327p.

SILVA, José P.**Análise financeira das empresas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

SNRH/MMA/UNESCO/SWISS COMMITTEE ON DAMS/INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Dams, development and environment**. São Paulo: Édile Serviços Gráficos e Editora. 2002, 225p.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1995.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1998.

YASSUDA, E.R. Gestão dos recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v.27, n.2, p5-18, abr./jun., 1993.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 1994.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, J. F. **Metrópoles Cidadania e Qualidade de Vida**. 8. ed. São Paulo: Moderna, 1995.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia dos Trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.

BERRY, P.S. Planet Earth. In: CARSON, S. McB. (ed). **Environmental Education; Principles and Practice**. London: Edward Arnold, 1978.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R. & MARBURG, S. 1993. **Gerenciamento Ecológico**. Eco – Management. São Paulo: Cultrix. 203p.

CARSON, S. McB. (ed). **Environmental education: principles and practice**. London: Edward Arnold, 1978.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995.

COSTA E SILVA, Eugênio da. Comércio internacional e meio ambiente. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 7 de junho de 1995m, 2 cad. p.6.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

GOMM, R. The Impact of Human Society. In: CARSON, S. McB. (ed). **Environmental education: principles and practice**. London: Edward Arnold, 1978.

GREENO, J. L.; HEDSTROM, G.S. & DIBIERTO, M. **Environmental auditing: fundamental and techniques**. 2. ed. Cambridge, Mass.,; Arthur D. Little, Inc, 1987. 368p.

GRIMBERG, E. **A questão sócio-ambiental no espaço urbano: limites e desafios**. In: FÓRUM BRASILEIRO DE REFORMA URBANA, III, Rio de Janeiro, 1991. Direito à cidade e meio ambiente. Rio de Janeiro: Fórum Brasileiro de Geografia de Reforma Urbana, 1993.

KENEDY, P. **Preparando para o século XXI**. Rio de Janeiro, Campus, 1993.

KIRCHHOFF, V. W. J. H.; AZAMBUJA, S. O. **Camada de ozônio: um filtro ameaçado**. São Paulo, SBPC, Ciência Hoje, 5(28): 28-33; 1989.

LEINZ, V. et al. **Geologia Geral**. 8. ed. Rio de Janeiro: Cia Editora Nacional, 1981.

MONFORD, L. A. **A cidade na história**. São Paulo: Martins Fontes, 1982.

MOREIRA NETO, D. F. **Introdução ao direito ecológico e ao direito urbanístico**. Rio de Janeiro: Forense, 1977.

PRATHER, M. J.; MCELROY, M. B.; WOFSY, S. C. Redutions in ozone at high concentrations of stratosferic halogens, **Nature**, **312**: 227-231, 1984.

TROTMAN, A. Ecology, the basic thinking. In: CARSON, S. McB. (Ed.). **Environmental education**: principles and practice. London: Edward Arnold, 1978.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

VALLE, C.E. **Qualidade Ambiental**: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995. 105p.

ANEXO

ANEXO I - Lei 9.433 Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

9 de janeiro de 1997

Diário Oficial da União (Brasil)

Lei 9.433 Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Regulamenta o Inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e Altera o art. 1 da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que Modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989

* Regulamentada pelo Decreto n.º 2.612, de 03/06/1998 (DOU de 04/06/1998, em vigor desde a publicação).

TÍTULO I

Da Política Nacional de Recursos Hídricos

CAPÍTULO I

Dos Fundamentos

ART.1 - A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

CAPÍTULO II

Dos Objetivos

ART.2 - São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

CAPÍTULO III

Das Diretrizes Gerais de Ação

ART.3 - Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

ART.4 - A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

CAPÍTULO IV

Dos Instrumentos

ART.5 - São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I

Dos Planos de Recursos Hídricos

ART.6 - Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

ART.7 - Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - (VETADO)

VII - (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

ART.8 - Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II

Do Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, Segundo os Usos Preponderantes da Água

ART.9 - O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

ART.10 - As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

Da Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos

ART.11 - O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

ART.12 - Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

- I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

- I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

ART.13 - Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

ART.14 - A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º (VETADO)

ART.15 - A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

ART.16 - Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável.

ART.17 - (VETADO)

ART.18 - A outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV

Da Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

ART.19 - A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

- I -reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II - incentivar a racionalização do uso da água;
- III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

ART.20 - Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Parágrafo único. (VETADO)

ART.21 - Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

- I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;
- II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxidade do afluente.

ART.22 - Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

- I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;
- II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no "caput" deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º (VETADO)

ART.23 - (VETADO)

SEÇÃO V

Da Compensação a Municípios

ART.24 - (VETADO)

SEÇÃO VI

Do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

ART.25 - O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único: os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

ART.26 - São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II - coordenação unificada do sistema;
- III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

ART.27 - São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

- II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO V

Do Rateio de Custos das Obras de Uso Múltiplo, de Interesse Comum ou Coletivo

ART.28 - (VETADO)

CAPÍTULO VI

Da Ação do Poder Público

ART.29 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Federal:

- I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;
- III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;
- IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único. O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

ART.30 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

- I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

ART.31 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

TÍTULO II

Do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

CAPÍTULO I

Dos Objetivos e da Composição

ART.32 - Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

ART.33 - Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;

III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;

V - as Agências de Água.

CAPÍTULO II

Do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

ART.34 - O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por:

I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;

II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - representantes dos usuários dos recursos hídricos;

IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Parágrafo único. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

ART.35 - Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - (VETADO)

IX - acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

ART.36 - O Conselho Nacional de Recursos Hídricos será gerido por:

I - um Presidente, que será o Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

II - um Secretário Executivo, que será o titular do órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

CAPÍTULO III

Dos Comitês de Bacia Hidrográfica

ART.37 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único. A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

ART.38 - Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

- I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
- VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII - (VETADO)
- VIII - (VETADO)
- IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

ART.39 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

- I - da União;
- II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;
- III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;
- IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

§ 1º O número de representantes de cada setor mencionado neste artigo, bem como os critérios para sua indicação, serão estabelecidos nos regimentos dos comitês, limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios à metade do total de membros.

§ 2º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteirços e transfronteirços de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores.

§ 3º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias cujos territórios abranjam terras indígenas devem ser incluídos representantes:

I - da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, como parte da representação da União;

II - das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

§ 4º A participação da União nos Comitês de Bacia Hidrográfica com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual, dar-se-á na forma estabelecida nos respectivos regimentos.

ART.40 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica serão dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros.

CAPÍTULO IV

Das Agências de Água

ART.41 - As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

ART.42 - As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único. A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

ART.43 - A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos seguintes requisitos:

- I - prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- II - viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

ART.44 - Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

- I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;
- II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;
- III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;
- V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;
- VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;
- VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;
- VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;
- X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;
- XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

- a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;
- b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;
- c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

CAPÍTULO V

Da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

ART.45 - A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

ART.46 - Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

- I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- II - coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV - coordenar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO VI

Das Organizações Cíveis de Recursos Hídricos

ART.47 - São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações cíveis de recursos hídricos:

- I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;
- III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;
- IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;
- V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

ART.48 - Para integrar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, as organizações cíveis de recursos hídricos devem ser legalmente constituídas.

TÍTULO III

Das Infrações e Penalidades

ART.49 - Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

- I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;
- II - iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;
- III - (VETADO)

IV - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

V - perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;

VI - fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;

VII - infringir normas estabelecidas no regulamento desta Lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;

VIII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

ART.50 - Por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;

II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais);

III - embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º Sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais,

ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato.

§ 2º No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobradas do infrator as despesas em que incorrer a Administração para tornar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos arts. 36, 53, 56 e 58 do Código de Águas, sem prejuízo de responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º Da aplicação das sanções previstas neste título caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

§ 4º Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

TÍTULO IV

Das Disposições Gerais e Transitórias

ART.51 - Os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas mencionadas no art. 47 poderão receber delegação do Conselho Nacional ou dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por prazo determinado, para o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos.

ART.52 - Enquanto não estiver aprovado e regulamentado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a utilização dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia elétrica continuará subordinada à disciplina da legislação setorial específica.

ART.53 - O Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias a partir da publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispondo sobre a criação das Agências de Água.

ART.54 - O art. 1 da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, passa a vigorar com a seguinte redação:

* Alteração já Processada na Lei modificada.

Parágrafo único. Os novos percentuais definidos no "*caput*" deste artigo entrarão em vigor no prazo de cento e oitenta dias contados a partir da data de publicação desta Lei.

ART.55 - O Poder Executivo Federal regulamentará esta Lei no prazo de cento e oitenta dias, contados da data de sua publicação.

ART.56 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

ART.57 - Revogam-se as disposições em contrário.